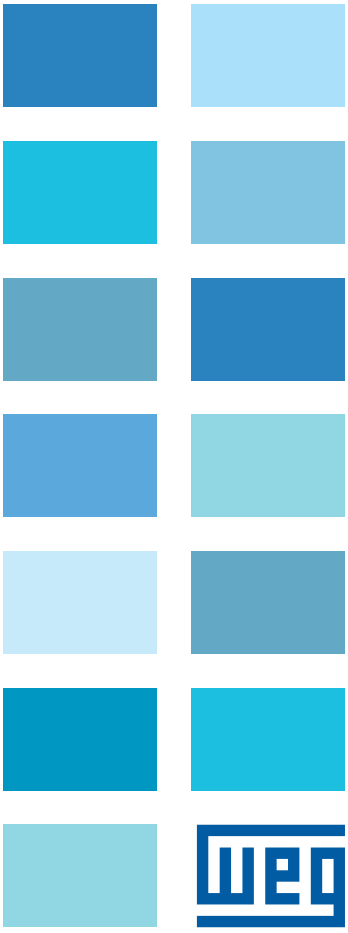
Multimedidor e Registrador de Grandezas Elétricas

MMW02 e MMW02-M

Manual de Instalação e Operação



1. INDICE

1. INTRODUÇÃO 6

1.1. SOBRE O USO DESTE MANUAL 6
1.2. TERMO DE GARANTIA 6
1.3. TERMO DE VALIDADE DE CALIBRAÇÃO 7
1.4. DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE 7
1.4.1. Normas de Referência 7
1.5. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA 7
1.5.1. Perigos 7
1.5.2. Atenção 8
1.6. RECEBENDO O PRODUTO 8
1.7. SUPORTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA 8

2. INSTALAÇÃO 10

2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 10
2.1.1. Tipo de Ligação 10
2.1.2. Transformadores de Potencial e Corrente 10
2.1.3. Fases do Sistema 10
2.2. MONTAGEM DO PAINEL 10
2.3. ALIMENTAÇÃO 11
2.3.1. Tempo de Estabilização 11
2.4. LIGAÇÃO À REDE ELÉTRICA 11
2.5. ENTRADA DE CORRENTE 15
2.5.1. Sentido da Corrente 15
2.5.2. Fator Térmico 15

3. VISÃO GERAL 17

3.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS 17
3.1.1. Medição de Grandezas Básicas 17
3.1.2. Medição de THD 17
3.1.3. Memória de Massa (Válido para MMW02-M) 17
3.1.4. Comunicação 17
3.1.5. Modos de Conexão 17
3.1.6. Software WEG Power Manager 17
3.2. MODELOS 17
3.3. ACESSÓRIOS 17
3.4. PAINEL FRONTAL 18
3.5. PAINEL POSTERIOR 18

4. OPERAÇÕES BÁSICAS 21

4.1. LIGANDO O EQUIPAMENTO 21
4.2. NAVEGAÇÃO PELOS MENUS 21
4.2.1. Menu Principal 21
4.2.2. Menu Medições 22
4.3. EDIÇÃO DE PARÂMETROS 22
4.4. TECLAS DE ATALHO 22
4.5. CONFIGURAÇÕES INICIAIS 23
4.5.1. Sistema Elétrico 23
4.5.1.1. Seleção da Ligação 23
4.5.1.2. Frequência Nominal 24
4.5.1.3. Ausência de Tensão 24
4.5.2. Sequência de Fase 24
4.5.3. Ajuste das Relações de TP e TC 24
4.5.4. Ajuste da Polaridade dos Sensores de Corrente 25
4.6. AJUSTE DA DATA E HORA 26
4.6.1. GMT e DST 26
4.7. INTERFACE COM O USUÁRIO 27

4.8. COMUNICAÇÃO 27
4.9. PADRÃO DE FÁBRICA 28

5. MEDIÇÕES 30

5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS 30
5.2. TENSÃO, CORRENTE E FREQUÊNCIA 30
5.2.1. Método de Medição 30
5.2.1.1. Sequência de Fase 31
5.2.2. Medição 31
5.3. POTÊNCIA E FATOR DE POTÊNCIA 31
5.3.1. Método de Medição 32
5.3.2. Configuração 32
5.3.3. Medição 33
5.4. DEMANDA DE POTÊNCIA 33
5.4.1. Método de Medição 33
5.4.2. Configuração 34
5.4.3. Medição 34
5.5. ENERGIA 35
5.5.1. Método de Medição 35
5.5.2. Medição 35
5.6. THD 36
5.6.1. Medição 36
5.7. MENU PERSONALIZADO 37
5.8. RESET DE VALORES 38

6. DATALOG *40*

6.1. CONFIGURAÇÃO 40
6.1.1. Intervalo de Registro 41
6.1.2. Modos de Operação 41
6.1.2.1. Modos de Início 41
6.1.2.2. Modos de Fim 42
6.1.3. Bloco de dados 42
6.1.4. Uso Memória 43
6.1.5. Vinculações 43
6.2. OPERAÇÃO 44
6.2.1. Formatação 44
6.2.2. Iniciando o *datalog* *44*
6.2.3. Informações da Área 46
6.2.4. Status de Erro 46
6.2.5. Parando o *Datalog* *47*

7. ALARMES 49

7.1. CONFIGURAÇÃO E CADASTRO 49
7.2. EXCLUSÃO 50
7.3. DISPARO 50

8. ESPECIFICAÇÕES 53

8.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS 53
8.2. GRANDEZAS ELÉTRICAS MEDIDAS 53
8.2.1. Frequência 53
8.2.2. Tensão RMS 53
8.2.3. Corrente RMS 53
8.2.4. Potência Ativa 54
8.2.5. Potência Reativa 54
8.2.6. Potência Aparente 54
8.2.7. Fator de Potência 54
8.2.8. Energia Ativa 54
8.2.9. Energia Reativa 55
8.2.10. Energia Aparente 55

8.2.11. Demanda de Potência 55
8.2.12. THD 55
8.2.13. Saída Digital 55
8.2.14. Alarmes 56
8.2.15. Interfaces de Comunicação 56
8.2.16. Memória de Massa (válido para MMW02-M) 56
8.2.17. Fonte de Alimentação 56
8.2.18. Relógio/Calendário 56
8.2.19. Teclado 56
8.2.20. Display *57*
8.2.21. Características Mecânicas 57
8.2.22. Condições Ambientais 57
8.2.23. Faixas e Valores Padrões 57

9. MANUTENÇÃO 60

9.1. LIMPEZA 60
9.2. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS 60
9.2.1. Equipamento não Liga 60
9.2.2. Resultado das Medições com Traços 60
9.2.3. Medições de Tensão e Potência com Valores Anormais 60
9.2.4. Potência Ativa e Reativa com Sinal Invertido 60
9.2.5. Medidor não Comunica com o *Software* *60*
9.2.6. Datalog Inicia mas não Incrementa Registros 60
9.3. GESTÃO DE CALIBRAÇÃO 61

10. ANEXOS 63

10.1. PROTOCOLO MODBUS 63
10.1.1. Funções Modbus 63
10.1.1.1. Report Slave ID 63
10.1.2. Download da Memória de Massa 64
10.1.2.1. Informações da Área 64
10.1.2.2. Informações da Observação 65
10.1.2.3. Aquisição dos Dados 65
10.1.2.4. Aquisição dos Cabeçalhos 68
10.1.3. Programação de Alarmes 68
10.1.3.1. Criando e Selecionando Alarme 68
10.2. TABELA MODBUS 69
10.2.1. Coil 70
10.2.1.1. Entradas/Saídas Digitais 70
10.2.2. Coils *Reset* *70*
10.2.3. Holding 71
10.2.3.1. Parametrização (Valores 16 *bits*) 71
10.2.3.2. Parametrização (Valores 32 *bits*) 73
10.2.3.3. Autonomia do *Datalog* *73*
10.2.3.4. Relógio do Equipamento 74
10.2.3.5. Informações 74
10.2.3.6. Controle do *Datalog* *74*
10.2.4. Input 74
10.2.4.1. Grandezas 74
10.2.4.2. Demanda 75
10.2.4.3. Energia 75
10.2.4.4. Estatísticas 75
10.2.5. Harmônicos 76
10.2.6. Energia 64 *bits* *76*
10.3. CABEÇALHOS 77
10.3.1. Tabela 78

1. INTRODUÇÃO

1.1. SOBRE O USO DESTE MANUAL

Este manual descreve como instalar, configurar e operar os multimedidores MMW02 e MMW02-M. Para garantir a integridade do equipamento e para sua correta utilização, bem como para assegurar aspectos que envolvem segurança, leia-o atentamente. Esta seção aborda os seguintes aspectos referentes ao medidor:

- Termo de Garantia
- Termo de Validade de Calibração
- Informações de Segurança
- Declaração de Conformidade
- Recebendo o Produto
- Suporte e Assistência Técnica

1.2. TERMO DE GARANTIA

TERMO DE GARANTIA LIMITADA PARA COMPONENTES ELÉTRICOS WEG

No caso de dúvida durante a instalação deste equipamento consulte nosso suporte técnico na seção ***Suporte e Assistência Técnica***.

1. É condição essencial para a validade desta garantia que a compradora examine minuciosamente o produto adquirido imediatamente após a sua entrega, observando atentamente as suas características e as instruções de instalação, ajuste, operação e manutenção do mesmo. O produto será considerado aceito e automaticamente aprovado pela compradora, quando não ocorrer a manifestação por escrito da compradora sobre problemas técnicos ou arrependimento quando cabível, no prazo máximo de sete dias úteis após a data de entrega.
2. O prazo total desta garantia é de doze meses contados da data de fornecimento da WEG ou distribuidor autorizado, comprovado através da nota fiscal de compra do produto, limitado a vinte e quatro meses a contar da data de fabricação do produto, informação que consta no corpo do produto.
3. A garantia total acima é composta de: (a) tratando-se de relação de consumo, os primeiros 90 (noventa) dias serão considerados para fins de garantia a que se refere o inciso II do artigo 26 da Lei 8.078/90, o restante do período será considerado como garantia contratual, nos termos do artigo 50 da referida Lei; e (b) nos demais casos, os primeiros 30 (trinta) dias serão considerados para fins de garantia a que se refere o caput do artigo 445 do Código Civil Brasileiro.
4. Em caso de não funcionamento ou funcionamento inadequado do produto em garantia, os serviços em garantia serão realizados na WDC em Jaraguá do Sul – SC. O produto, na ocorrência de uma anomalia deverá estar disponível para o fornecedor, pelo período necessário para a identificação da causa da anomalia e seus devidos reparos.
5. A WDC examinará o produto enviado e caso comprove a existência de defeito coberto pela garantia, reparará, modificará ou substituirá o produto defeituoso à seu critério, sem custos para a compradora, exceto os já mencionados nesta seção.
6. A responsabilidade da presente garantia se limita exclusivamente ao reparo, modificação ou substituição do produto fornecido, não se responsabilizando a WEG por danos a pessoas, a terceiros, a outros equipamentos ou instalações, lucros cessantes ou quaisquer outros danos emergentes ou consequentes.
7. Outras despesas como fretes, embalagens, custos de desmontagem e montagem, correrão por conta exclusiva da compradora, inclusive todos os honorários e despesas de locomoção/estadia do pessoal de assistência técnica, quando for solicitado um atendimento nas instalações do usuário.
8. A presente garantia não abrange o desgaste normal do produto, nem os danos decorrentes de operação ou instalação indevida ou negligente em desacordo com as especificações do produto, manutenção ou armazenagem inadequada, instalações de má qualidade ou influências de natureza química, eletroquímica, elétrica, mecânica ou atmosférica.
9. Ficam excluídas da responsabilidade por defeitos as partes ou peças consideradas de consumo, tais como partes de borracha ou plástico, bulbos incandescentes, fusíveis, protetores contra surtos, etc.
10. A garantia extinguir-se-á, independente de qualquer aviso, se a compradora sem prévia autorização por escrito da WEG, fizer ou mandar fazer por terceiros, quaisquer modificações ou reparos no produto ou equipamento que vier a apresentar defeito.
11. O direito à garantia ficará suspenso em caso de mora ou inadimplemento de obrigações da compradora para com a WEG, nos termos do disposto no artigo 476 do Código Civil Brasileiro, sendo que o lapso temporal da suspensão será considerado garantia decorrida, caso a compradora, posteriormente, cumpra suas obrigações para com a WEG.
12. Quaisquer reparos, modificações, substituições decorrentes de defeitos de fabricação não interrompem nem prorrogam o prazo desta garantia.
13. Toda e qualquer solicitação, reclamação, comunicação, etc., no que se refere a produtos em garantia, assistência técnica, *start-up*, deverão ser dirigidos por escrito, ao seguinte endereço: WEG Drives e Controls - WDC, A/C Departamento de Assistência Técnica, Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000, malote 190, CEP 89256-900, Jaraguá do Sul - SC Brasil, e-mail: astec@weg.net
14. A garantia oferecida pela WDC está condicionada à observância destas condições gerais, sendo este o único termo de garantia válido.

1.3. TERMO DE VALIDADE DE CALIBRAÇÃO

Prezado cliente, sugerimos que o equipamento retorne à WDC para nova calibração após 1 (um) ano, a partir da data de emissão da nota fiscal.
Para calibrar seus equipamentos a WDC utiliza como padrão o CALIBRADOR FLUKE 5500 A ou 6100 A e o Omicron CMC 256 Plus. Laboratório credenciado pelo INMETRO.
Seu equipamento foi calibrado pelo método de comparação direta. Os resultados obtidos podem ser fornecidos em uma tabela de calibração. Esta relaciona os valores indicados pelo instrumento sob teste, com valores obtidos através da comparação com os padrões.

1.4. DECLARAÇÃO DE CONFORMIDADE

MMW02
Multimedidor e Registrador de Grandezas Elétricas

MMW02-M
Multimedidor e Registrador de Grandezas Elétricas com memória de massa

1.4.1. Normas de Referência

- IEC 61557-12 - Electrical safety in low voltage distribution systems up to 1.000 V ac and 1.500 V dc Equipment for testing, measuring or monitoring of protective measures Part 12: Performance measuring and monitoring devices (PMD).
- IEC 61000-4-2 : Electrostatic Discharge (B); imunidade a ESD.
- IEC 61000-4-3 : Radiated EM Field Immunity (A); imunidade a RFI (interferência por radiofrequência).
- IEC 61000-4-4 : Electric Fast Transient (B); imunidade a EFT (transiente extremamente rápido).
- IEC 61000-4-5 : Surge Immunity (B)- IEC61000-4-5; imunidade a transientes (picos).
- IEC 61000-4-6 : Conducted Immunity; imunidade a RFI conduzida.
- IEC 61000-3-2 : Limite de emissão de correntes harmônicas.
- IEC 62052-11 : Electricity metering equipment (AC) _ General requirements, tests and test conditions _ Part 11: Metering equipment.
- IEEE 754-2008 : IEEE Standard for Floating-Point Arithmetic IEEE Computer Society (August 29, 2008).
- ABNT NBR 14519 - Medidores eletrônicos de energia elétrica (estáticos) - Especificação.
- ABNT NBR 14520 - Medidores eletrônicos de energia elétrica - Métodos de Ensaio.
- ABNT NBR 14521 - Aceitação de lotes de medidores eletrônicos de energia elétrica - Procedimento.

1.5. INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este equipamento utiliza, para seu funcionamento, tensões elevadas além de ser projetado para operar em sistemas de alta potência elétrica devendo, portanto, ser operado cuidadosamente para evitar incêndios ou choques elétricos. Por estes motivos, leia estas instruções cuidadosamente e procure familiarizar-se com o equipamento antes de tentar instalá-lo e operá-lo.

	PERIGO Indica uma situação de risco iminente. Se não tomados os devidos cuidados, resultam em morte ou causam sérios danos.
	ATENÇÃO Indica uma situação de perigo potencial. Se não tomados os devidos cuidados, podem resultar em danos leves ou moderados aos usuários ou ao equipamento.

1.5.1. Perigos

- Somente pessoas tecnicamente qualificadas devem instalar e operar este equipamento.
- Tenha conhecimento sobre o equipamento antes de operá-lo.
- Procure conhecer as características do sistema aonde o equipamento vai ser instalado.
- Nunca trabalhe sozinho.
- Não faça medições em ambientes com presença de gases inflamáveis. Caso contrário o uso do equipamento pode gerar faíscas, que podem desencadear uma explosão.
- Nunca faça medições onde as superfícies ou as mãos estiverem molhadas.
- Não exceda os limites máximos permitidos para qualquer faixa de medida.
- Conecte antes os cabos de medição de tensão e corrente no equipamento e somente depois no circuito sob teste.
- Nunca desconecte os cabos de medição de tensão ou cabos dos sensores de corrente enquanto o instrumento estiver em uso.
- Nunca realize quaisquer medições se o equipamento apresentar alguma condição anormal, como por exemplo, cabos com falhas de isolamento ou partes de metal expostas.

1.5.2. Atenção

- Não instale componentes extras ou faça quaisquer modificações no equipamento.
- Caso seja necessário contate a assistência técnica para reparos, calibração ou em caso de falhas de operação.
- Não puxe, coloque coisas pesadas ou pise sobre quaisquer cabos do equipamento.
- Tome cuidado também para não colocar os cabos em contato com superfícies aquecidas.
- Se o equipamento começar a produzir fumaça, ficar sobreaquecido, ou exalar qualquer cheiro estranho, desligue-o imediatamente, e caso não represente risco, remova os sensores de corrente e os cabos de medição de tensão. Quando isso ocorrer, contate a assistência técnica.
- Sempre utilize EPIs apropriados ao utilizar este tipo de equipamento.
- Tenha atenção com os condutores sob teste, pois os mesmos podem estar aquecidos.
- Nunca coloque o equipamento sob fortes vibrações ou submeta-o a fortes choques mecânicos.
- Não exponha o equipamento a altas temperaturas e umidade.
- Não utilize abrasivos ou solventes para limpar o equipamento.
- Não guarde o instrumento se o mesmo estiver úmido ou molhado.

1.6. RECEBENDO O PRODUTO

O MMW02 e MMW02-M sai da fábrica embalado em uma caixa para proteger o equipamento contra possíveis danos durante o transporte. Ao recebê-lo, verifique as condições do mesmo. Caso algum item esteja visualmente danificado, contate imediatamente o fabricante pelo meio de comunicação indicado na seção ***Suporte e Assistência Técnica.***

1.7. SUPORTE E ASSISTÊNCIA TÉCNICA

A WEG Drives e Controls - WDC dispõe permanentemente de equipe treinada para esclarecer eventuais dúvidas e efetuar reparos e calibrações nos equipamentos e *softwares*. Para contatar a assistência técnica, utilize os seguintes meios:

Suporte técnico WDC

- E-mail: astec@weg.net

Caso seja necessário enviar o equipamento para a fábrica para efetuar reparos ou calibração, utilize o seguinte endereço:

WEG Drives e Controls - WDC
Departamento de Assistência Técnica
Av. Pref. Waldemar Grubba, 3000, malote 190 89256-900
Jaraguá do Sul - SC
Brasil

O mesmo deverá ser enviado acompanhado de nota fiscal de ***Remessa Para Conserto*** e ***Autorização de envio*** emitido pela ASTEC WEG. Para evitar possíveis danos que venham a ser causados durante o transporte, sugerimos que o equipamento seja cuidadosamente embalado.

2. INSTALAÇÃO

Nesta seção são abordados os aspectos relacionados à conexão do MMW02 e MMW02-M ao barramento elétrico (sistema de geração ou distribuição).

ATENÇÃO
Antes de iniciar a instalação, leia as advertências e cuidados que devem ser tomados quanto ao uso deste equipamento, os quais estão descritos na seção referente as ***Informações de Segurança***.

2.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para a correta instalação do MMW02 e MMW02-M alguns itens devem ser observados:

2.1.1. Tipo de Ligação

O tipo de sistema que o medidor vai ser conectado deve ser conhecido. A escolha do tipo de ligação errada do sistema ou o desconhecimento dos detalhes da mesma ocasionará erros de medição.

2.1.2. Transformadores de Potencial e Corrente

O MMW02 e MMW02-M possibilita medições de tensão e corrente de forma direta, quando os limites não excedem a capacidade do equipamento e medição de tensão e corrente indireta com a utilização de TPs e TCs. Para tanto, tenha disponível o número de TPs e TCs necessários para o tipo de ligação selecionada. Além disso, tenha em mãos as informações sobre as relações de transformação dos TPs e TCs e observe a polaridade dos mesmos.

2.1.3. Fases do Sistema

Tenha conhecimento sobre os níveis de tensão do sistema e assegure-se que as fases estão devidamente identificadas. Falhas na identificação das fases ocasionarão erros de medição.

2.2. MONTAGEM DO PAINEL

Para montagem do MMW02 e MMW02-M no painel, providencie uma abertura de 91,00 x 91,00 mm. Não são necessárias ferramentas, pois com apenas os dois clips de fixação que acompanham o produto, é possível fixá-lo de forma segura. A figura 1 ilustra a abertura com as dimensões. Observe que as tolerâncias da abertura são de até 0,8 mm.

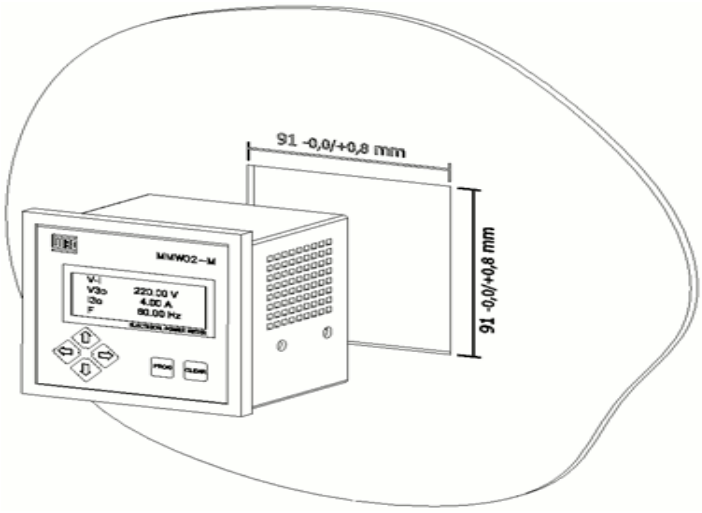


Figura 1- *Dimensão da abertura do painel*

2.3. ALIMENTAÇÃO

Para energização do MMW02 e MMW02-M deve-se utilizar o conector localizado no painel posterior identificado por **VAUX**. A ligação à rede elétrica deverá respeitar os limites estabelecidos para a fonte de alimentação, podendo o mesmo ser alimentado com tensão alternada ou contínua. Para a proteção do medidor, utilize fusível de proteção de 0.5 A.

A figura 2 ilustra o esquema de ligação para a alimentação do medidor. Caso haja a necessidade de alimentação por bateria ou por alimentação auxiliar, contate o Suporte Técnico da WDC para verificar disponibilidade ou obter maiores informações.

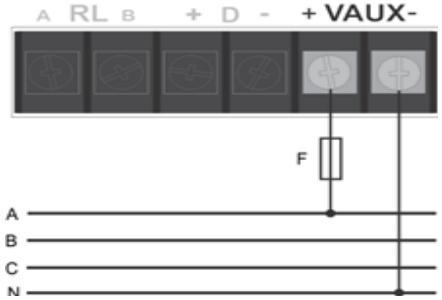


Figura 2- *Alimentação*

2.3.1. Tempo de Estabilização

O MMW02 e MMW02-M é calibrado na fábrica em ambiente com temperatura e umidade do ar controladas. Além disso, a calibração é realizada com o medidor em condições normais de operação estando o mesmo previamente energizado por um tempo que garanta a estabilização da temperatura dos circuitos internos. Nestas condições, o MMW02 e MMW02-M atinge sua exatidão máxima.

Por este motivo, quando o equipamento é ligado, considerando que o mesmo estava anteriormente desligado por um longo período, antes de realizar as medições é importante aguardar um tempo aproximado de 15 minutos.

2.4. LIGAÇÃO À REDE ELÉTRICA

O MMW02 e MMW02-M permite a seleção de 21 topologias de ligações. Para identificação da ligação uma codificação é utilizada, informando o número de elementos de corrente e tensão e a configuração do sistema. A figura 3 mostra como as ligações são codificadas. No exemplo está representada uma ligação Estrela com 3 elementos para medição de tensão e um elemento para medição de corrente. Neste caso, como há um só elemento para medição de corrente o sistema deve ser equilibrado, indicado pela letra B.

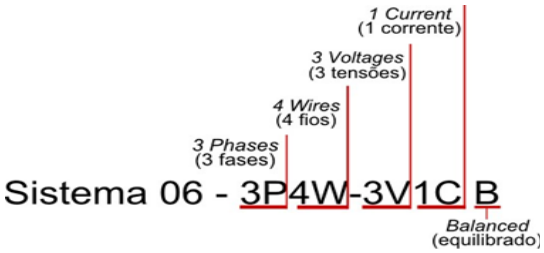


Figura 3 - *Codificação das ligações*

A seguir são ilustrados todos os modos de ligação possíveis para o MMW02 e MMW02-M.

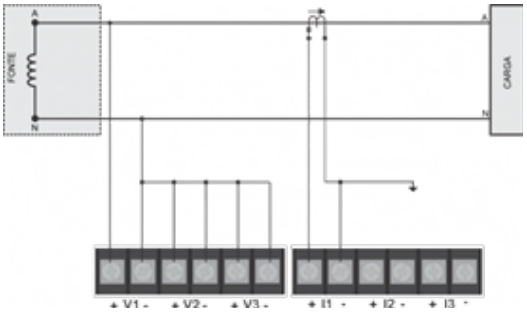


Figura 4 - *Sistema 01: 1P2W-1V1C - Monofásico (LN)*

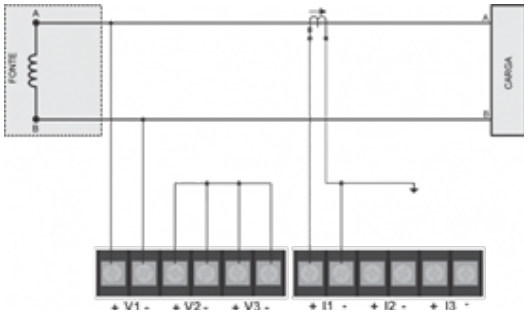


Figura 5 - *Sistema 02: 2P2W-1V1C - Bifásico (LL)*

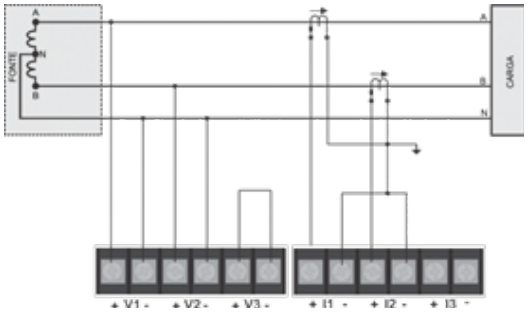


Figura 6 - *Sistema 03: 2P3W-2V2C - Bifásico (LL+N)*

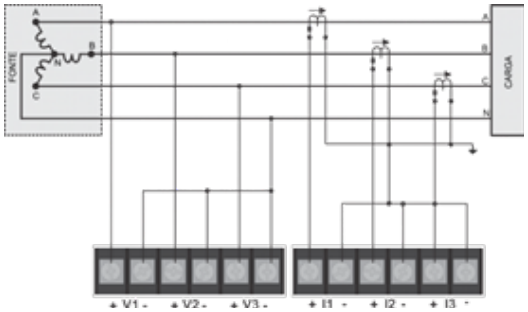


Figura 7 - *Sistema 04: 3P4W-3V3C - Trifásico 4 Fios, Estrela, Conexão Direta, 3 TC*

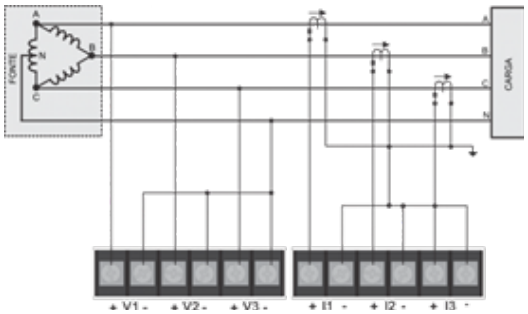


Figura 8 - *Sistema 04: 3P4W-3V3C - Trifásico 4 Fios, Delta, Conexão Direta, 3 TC ("High Leg")*

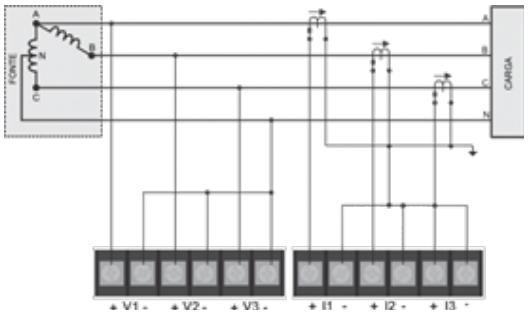


Figura 9 - *Sistema 04: 3P4W-3V3C - Trifásico 4 Fios, Delta Aberto, Conexão Direta, 3 TC*

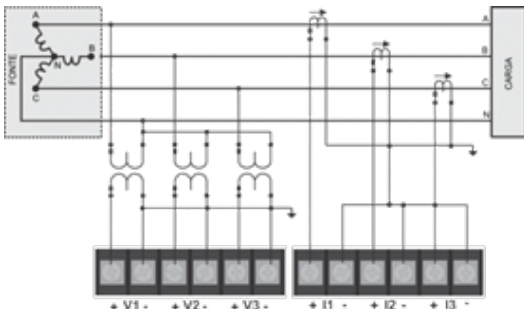


Figura 10 - *Sistema 04: 3P4W-3V3C - Trifásico 4 Fios, Estrela, Conexão 3 TP, 3 TC*

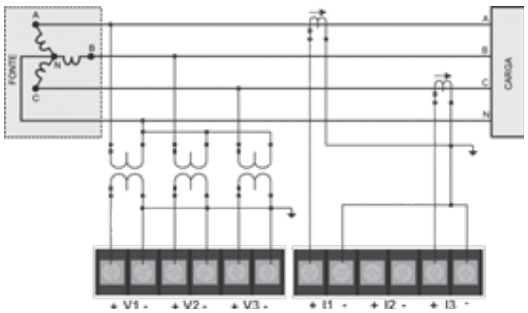


Figura 11 - *Sistema 05: 3P4W-3V2C B - Trifásico 4 Fios, Estrela Balanceado, Conexão 3 TP, 2 TC*

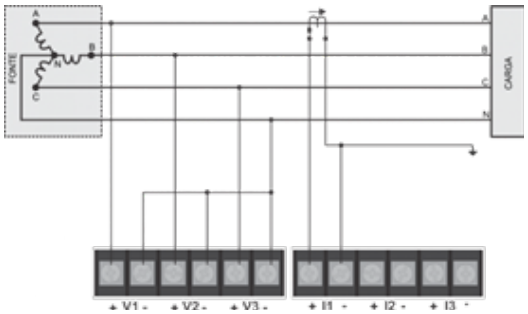


Figura 12 - *Sistema 06: 3P4W-3V1C B - Trifásico 4 Fios, Estrela Balanceado, Conexão Direta, 1 TC*

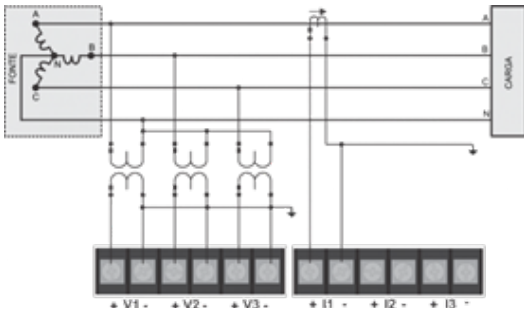


Figura 13 - *Sistema 06: 3P4W-3V1C B - Trifásico 4 Fios, Estrela Balanceado, Conexão 3 TP, 1 TC*

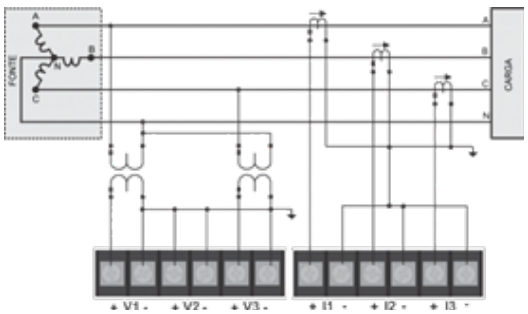


Figura 14 - *Sistema 07: 3P4W-2V3C B - Trifásico 4 Fios, Estrela Equilibrado, Conexão 2 TP, 3 TC*

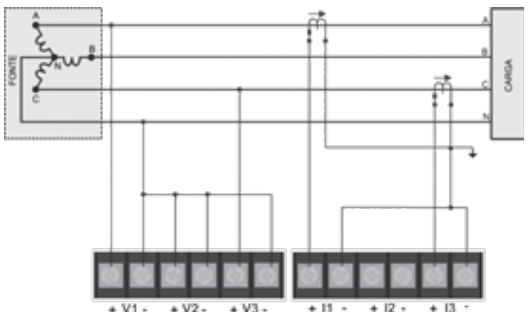


Figura 15 - *Sistema 08: 3P4W-2V2C B - Trifásico 4 Fios, Estrela Equilibrado e Balanceado, Conexão Direta, 2 TC*

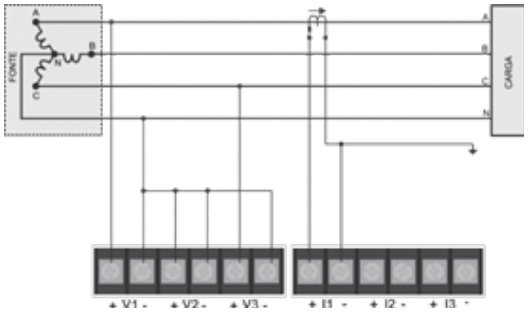


Figura 16 - *Sistema 09: 3P4W-2V1C B - Trifásico 4 Fios, Estrela Equilibrado, Conexão Direta, 1 TC*

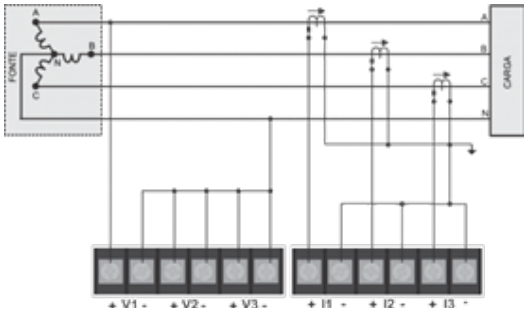


Figura 17 - *Sistema 10: 3P4W-1V3C B - Trifásico 4 Fios, Estrela Equilibrado, Conexão Direta, 3 TC*

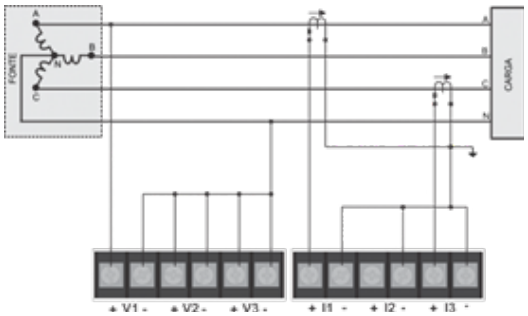


Figura 18 - *Sistema 11: 3P4W-1V2C B - Trifásico 4 Fios, Estrela Equilibrado, Conexão Direta, 2 TC*

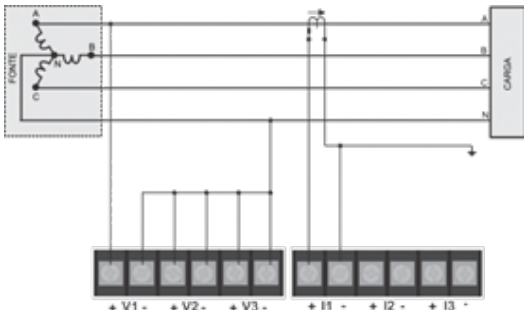


Figura 19 - *Sistema 12: 3P4W-1V1C B - Trifásico 4 Fios, Estrela Equilibrado, Conexão Direta, 1 TC*

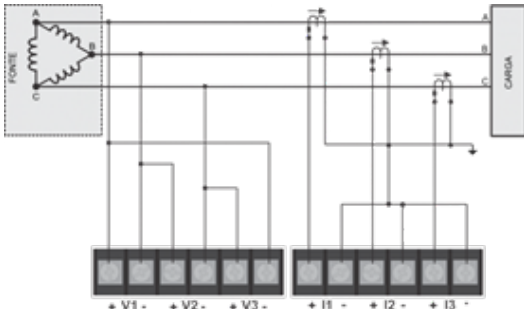


Figura 20 - *Sistema 13: 3P3W-3V3C - Trifásico 3 Fios, Delta, Conexão Direta, 3 TC*

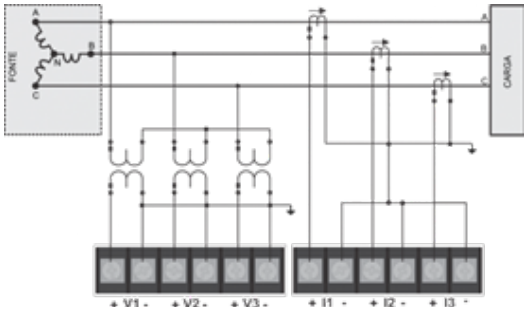


Figura 21 - *Sistema 13: 3P3W-3V3C - Trifásico 3 Fios, Estrela Balanceado, Conexão 3 TP, 3 TC*

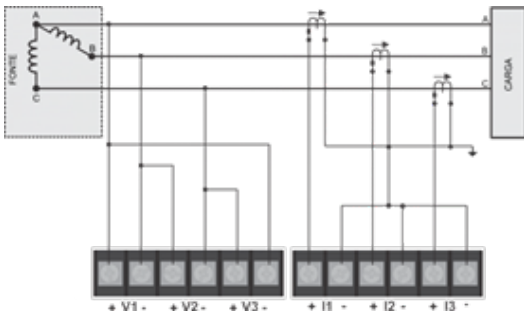


Figura 22 - *Sistema 13: 3P3W-3V3C - Trifásico 3 Fios, Delta Aberto, Conexão Direta, 3 TC*

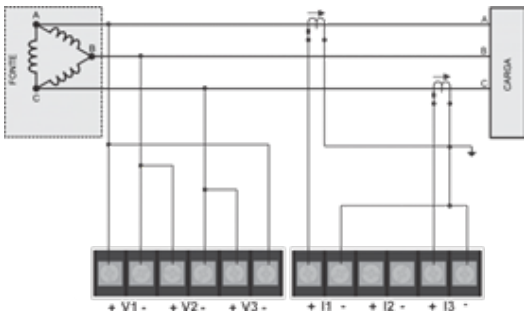


Figura 23 - *Sistema 14: 3P3W-3V2C - Trifásico 3 Fios, Delta, Conexão Direta, 2 TC*

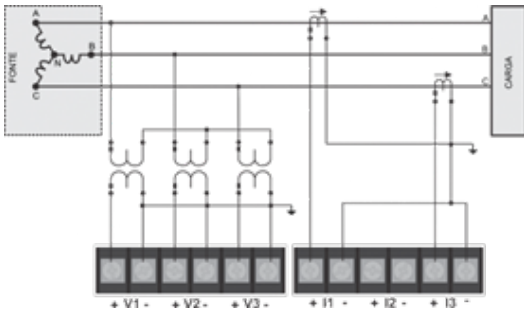


Figura 24 - *Sistema 14: 3P3W-3V2C - Trifásico 3 Fios, Estrela, Conexão 3 TP, 2 TC*

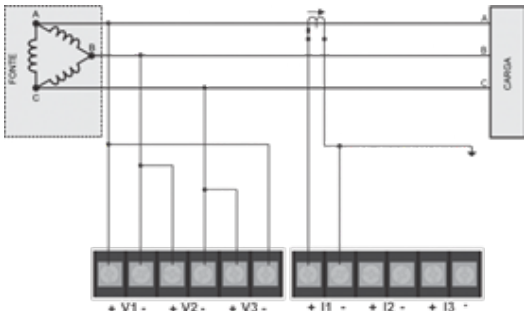


Figura 25 - *Sistema 15: 3P3W-3V1C B - Trifásico 3 Fios, Delta Balanceado, Conexão Direta, 1 TC*

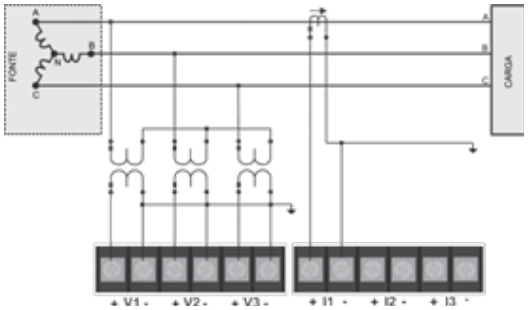


Figura 26 - *Sistema 15: 3P3W-3V1C B - Trifásico 3 Fios, Estrela Balanceado, Conexão 3 TP, 1 TC*

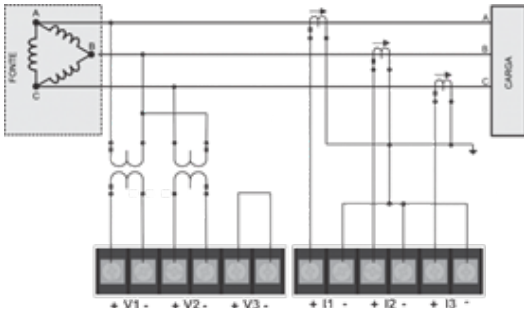


Figura 27 - *Sistema 16: 3P3W-2V3C - Trifásico 3 Fios, Delta, Conexão 2 TP, 3 TC*

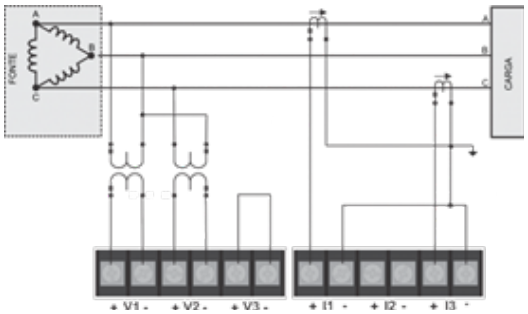


Figura 28 - *Sistema 17: 3P3W-2V2C - Trifásico 3 Fios, Delta, Conexão 2 TP, 2 TC*

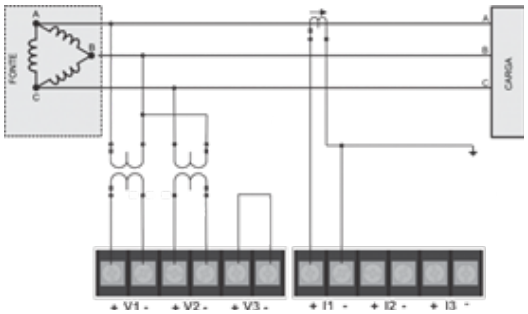


Figura 29 - *Sistema 18: 3P3W-2V1C B - Trifásico 3 Fios, Delta Balanceado, Conexão 2 TP, 1 TC*

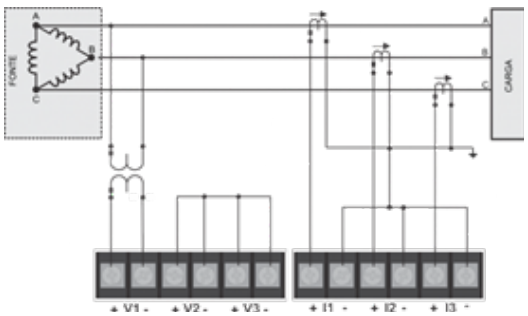


Figura 30 - *Sistema 19: 3P3W-1V3C B - Trifásico 3 Fios, Delta Equilibrado, Conexão 1 TP, 3 TC*

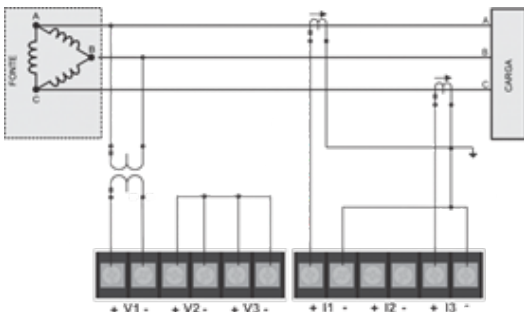


Figura 31 - *Sistema 20: 3P3W-1V2C B - Trifásico 3 Fios, Delta Equilibrado, Conexão 1 TP, 2 T*

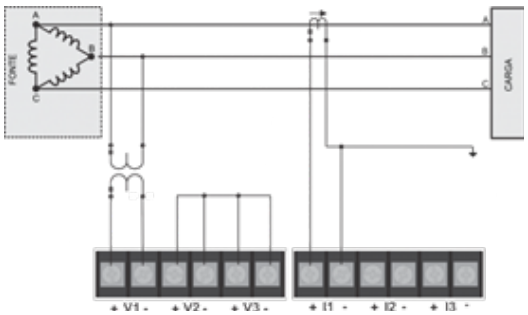


Figura 32 - *Sistema 21: 3P3W-1V1C B - Trifásico 3 Fios, Delta Equilibrado, Conexão 1 TP, 1 TC*

Observação 1*: nas ligações que não possuem os três elementos de tensão ou corrente (códigos 3P3W-3V2C, 3P3W-3V1C, 3P3W-2V2C, 3P3W-2V1C), o erro é maior na fase calculada. O erro é aceitável, visto que o que é exibido é a "soma dos erros" das fases que efetivamente estão sendo medidas.*

2.5. ENTRADA DE CORRENTE

Ao ligar as entradas de corrente ao medidor, alguns cuidados básicos devem ser tomados:

2.5.1. Sentido da Corrente

As entradas de corrente possuem uma indicação do sentido da corrente através de um símbolo + e - localizados próximo aos terminais. Considerar que a corrente deve circular do terminal positivo + para o terminal negativo -. Verificar sempre o sentido da corrente antes da instalação. Inverter o sentido da corrente, sem o conhecimento, implicará num erro de medição de potência, energia, demanda, etc.

Dica!
Caso o sensor de corrente tenha sido instalado no sentido inverso, pode-se utilizar a opção de ajuste da polaridade descrita na seção ***Ajuste da Polaridade dos Sensores de Corrente*** para inversão do sinal do sensor, permitindo assim que as medições fiquem corretas.

2.5.2. Fator Térmico

Os Transformadores de Corrente (TCs) possuem um parâmetro chamado Fator Térmico. O Fator Térmico (FT) de um TC é definido como sendo a relação entre a máxima corrente primária admissível em regime permanente e a sua corrente nominal primária, sem que seja excedido o limite de elevação de temperatura definido por norma para a sua classe de isolamento. Os valores mais comuns para FT são 1,0; 1,2; 1,3; 1,5 e 2,0 (NBR 6856).

A expressão que define o Fator Térmico é a seguinte:

T = Ipmax / Ipnominal (em regime permanente)

O MMW02 e MMW02-M padrão de fábrica pode ser utilizado com TCs externos (Medição Indireta) até a corrente nominal primária do TC, ou seja, considerando FT = 1,0. Com FT = 1,0 para o MMW02 e MMW02-M padrão de fábrica garante-se a precisão nas medições efetuadas. Exemplo de aplicação: Uma instalação possui carga total de 100 A, porém como acontecem situações de sobrecarga, poderiam ser instalados TCs de 100 / 5 A com FT = 1,5. Desta forma, os TCs 100 / 5 A podem suportar correntes máximas de 150 A no primário sem redução da sua vida útil ou alterações nas suas características. Porém, para utilizar o MMW02 e MMW02-M na instalação utilizada no exemplo acima, os TCs devem ser dimensionados para 150 / 5 A com FT = 1,0. Desta forma, garantindo a medição até os 150 A. Na prática, FT maiores do que 1,0 são utilizados em conjunto com relés de proteção, onde é necessário interromper o circuito caso aconteça uma condição de sobrecarga.

3. VISÃO GERAL

O MMW02 e MMW02-M é um multimedidor eletrônico com extensivas capacidades para medição de grandezas elétricas. Foi projetado para ser usado nas mais diversas aplicações relacionadas à monitoração e controle de sistemas de geração e distribuição de energia elétrica.

3.1. CARACTERÍSTICAS PRINCIPAIS

3.1.1. Medição de Grandezas Básicas

Utilizando métodos baseados em normas internacionais, o MMW02 e MMW02-M mede grandezas elétricas tais como tensão, corrente e frequência, além de medir potência, demanda de potência e energia nos quatro quadrantes, ou seja, é possível utilizá-lo tanto nas etapas de geração quanto no consumo de energia elétrica. O mesmo pode ser utilizado para monitorar valores instantâneos e estatísticos fornecendo resultados precisos e confiáveis, sendo possível a leitura de todas as grandezas no próprio *display* ou remotamente via *software*.

3.1.2. Medição de THD

O equipamento realiza a medição da distorção harmônica total (THD) segundo norma IEC 61000-4-7, sendo que é possível visualizar no equipamento os valores de THD contemplando até a 31ª componente harmônica, tanto para tensão, quanto para corrente.

3.1.3. Memória de Massa (Válido para MMW02-M)

Todas as grandezas medidas pelo MMW02-M podem ser gravadas na memória de massa, sendo possível inclusive selecionar quais grupos de dados (instantâneos, demanda e energia) deseja-se gravar. Além disso, é possível ajustar o intervalo de registro para períodos que vão de 1 segundo até 24 horas podendo finalizar a gravação dos registros por tempo, número de registros, data previamente programada ou manualmente.

3.1.4. Comunicação

Visando atender as necessidades de integração com os sistemas atuais, o MMW02 e MMW02-M disponibiliza interface de comunicação serial RS485 utilizando o protocolo Modbus-RTU. Desta forma é possível criar uma rede de medidores *on-line* com as diversas plataformas de automação existentes no mercado atual.

3.1.5. Modos de Conexão

Devido a ampla possibilidade de modos de conexão, o MMW02 e MMW02-M podem ser utilizados para medir várias configurações de sistema. Os modos de conexão incluem os sistemas básicos tais como Monofásico, Bifásico, Estrela 4-Fios e Delta 3-Fios e se estendem a sistemas mais específicos tais como Delta Aberto, Delta 4-Fios (*High Leg*) e suas variações no número de elementos de medição de tensão e corrente. Ao todo são disponibilizados 21 modos de conexão.

3.1.6. *Software* WEG Power Manager

Através do *software* WEG Power Manager é possível realizar leituras *on-line* de medidores, possibilitando um monitoramento completo, sendo possível inclusive baixar os dados da memória de forma individual de cada medidor. O WEG Power Manager permite também configurar remotamente todos os parâmetros do MMW02 e MMW02-M, evitando a necessidade do usuário ir a campo para configurar o medidor, possibilitando um ganho de tempo nos serviços de manutenção.

3.2. MODELOS

O MMW02 e MMW02-M estão disponíveis em diferentes modelos para melhor atender as aplicações específicas por parte dos clientes. As variações de modelos podem ocorrer quanto a disponibilidade ou não de memória de massa.

A lista completa de modelos disponíveis para a série MMW02 e MMW02-M, bem como outras informações sobre este medidor, está disponível no site da WDC *www.weg.net*.

3.3. ACESSÓRIOS

Além dos diferentes modelos disponíveis, a WDC também disponibiliza uma série de acessórios, os quais podem ser usados em conjunto com o MMW02 e MMW02-M.

ATENÇÃO
A WDC recomenda utilizar somente acessórios originais. Não nos responsabilizamos pela utilização ou compatibilidade com acessórios de terceiros.

3.4. PAINEL FRONTAL

O MMW02 e MMW02-M possuem uma interface de operação composta por um *display* matricial e um teclado de membrana. A figura 33 ilustra o painel frontal. A tabela 1 descreve as partes que compõe o painel frontal.

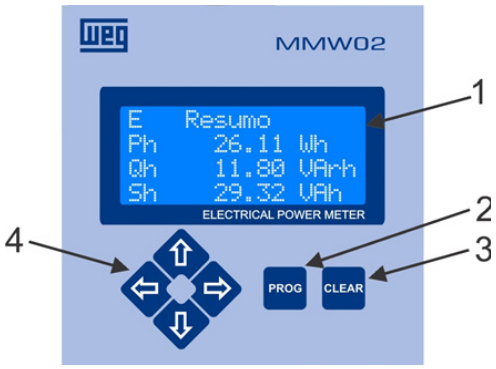


Figura 33 - *Painel frontal*

Número	Descrição
1	*Display* matricial de cristal líquido de 4 linhas por 16 colunas com iluminação de fundo (*backlight*). Mostra os dados de medição e configuração ***Nota:*** *o arredondamento dos valores no display é dependente da representação binária do número em questão no formato IEEE 754.*
2	PROG Tecla **Prog:** confirma ou entra em modo de programação/configuração
3	CLEAR Tecla **Clear:** cancela ou sai do modo de programação, bem como retorna um nível acima no menu
4	Tecla para **Cima:** move menu para cima ou incrementa variáveis
	Tecla para **Esquerda:** move menu ou cursor para a esquerda
	Tecla para **Baixo:** move menu para baixo ou decrementa variáveis
	Tecla para **Direita:** move menu ou cursor para a direita

Tabela 1 - *Descrição do painel frontal*

3.5. PAINEL POSTERIOR

Através do painel posterior do MMW02 e MMW02-M são realizadas as conexões para alimentação, medição, comunicação e controle. A figura 34 ilustra os bornes de entrada do equipamento, com conectores do tipo olhal.

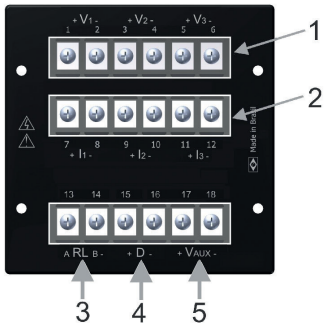


Figura 34 - *Painel posterior*

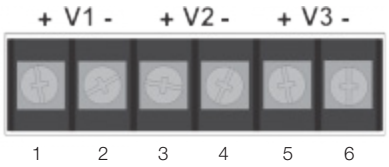
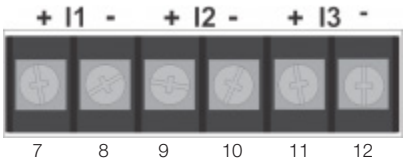
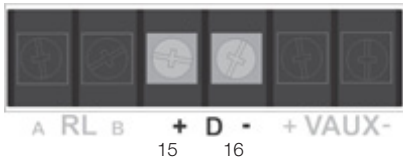
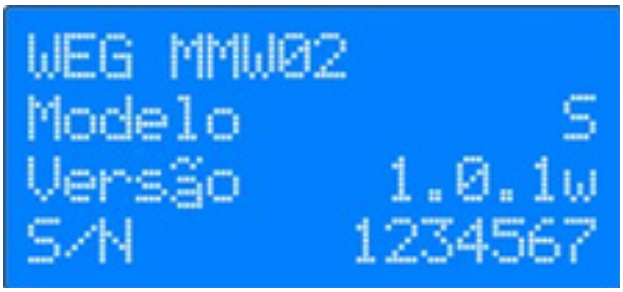
Número	Conector	Descrição
1	 Entradas de tensão	Neste conector existem 6 bornes, que são utilizados para ligação das entradas de tensão, sendo um par para cada fase. Se não houver TP, a ligação deve ser feita diretamente, respeitando-se a tensão máxima. A ligação deve obedecer a seguinte nomenclatura: **V1** - Tensão na fase 1 (fase aN); bornes 1,2 **V2** - Tensão na fase 2 (fase bN);bornes 3,4 **V3** - Tensão na fase 3 (fase cN); bornes 5,6 Os limites máximos de tensão aplicáveis devem ser observados na seção ***Especificações***.
2	 Entradas de corrente	Há 6 bornes, em que devem ser ligadas as entradas,de corrente, sendo um par de bornes para cada fase. Normalmente esta ligação é feita por meio de Transformadores de Corrente (TCs). Se não houver TC, a ligação deve ser feita diretamente, respeitando-se a corrente máxima. A ligação deve obedecer a seguinte nomenclatura: **I1** - Corrente na fase 1; bornes 7 e 8 **I2** - Corrente na fase 2; bornes 9 e 10 **I3** - Corrente na fase 3.; bornes 11 e 12 Os limites máximos de corrente aplicáveis devem ser observados na seção ***Especificações***.
3	Saída do relé	Este conector possui uma saída de relé, identificadas por RL, a qual é usada como saída dos alarmes programados. Bornes 13 e 14
4	 Conexão serial RS485	Conexão RS485 Este conector de 2 pinos é utilizado para ligação a uma rede de medidores ou diretamente a um computador para realizar leituras *on-line*, parametrização e descarga dos dados da memória. O mesmo é acoplado a uma porta RS485. A ligação deve obedecer a seguinte nomenclatura: D+ Serial RS485 (+); borne 15 D- Serial RS485 (-); borne 16
5	Alimentação auxiliar	É o conector onde deve ser ligado o cabo para energização do MMW02 e MMW02-M. O mesmo é identificado por **VAUX**. A conexão deste borne serve apenas para ligar o equipamento, não interferindo na medição. Os limites de tensão aplicáveis devem ser observados na seção ***Especificações***. Bornes 17 e 18.
6		

Tabela 2- *Descrição dos conectores*

4. OPERAÇÕES BÁSICAS

4.1. LIGANDO O EQUIPAMENTO

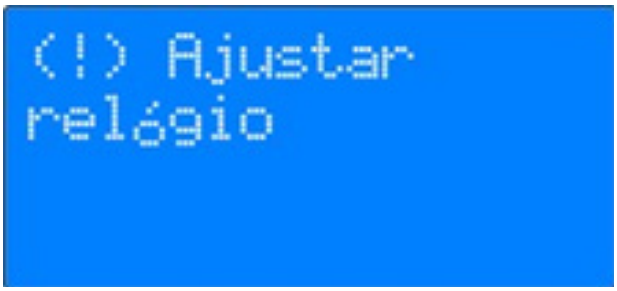
O MMW02 e MMW02-M não possuem botão liga/desliga, portanto o mesmo será ligado alguns segundos após a conexão dos terminais à rede elétrica. Neste instante, o equipamento ligará soando um bipe característico e em seguida apresentará uma tela de identificação do produto.
A respectiva tela com as informações contidas nela é apresentada na figura 35.



(1) Nome do equipamento
(2) Modelo do equipamento
(3) Versão de *firmware*
(4) Número de série

Figura 35 - *Tela inicial*

Caso a data e a hora ainda não estejam ajustadas, a seguinte mensagem de alerta será apresentada:



Tela informando que o relógio deve ser ajustado

Figura 36 - *Ajustar relógio*

Para ajustar a data e hora, siga os procedimentos descritos na seção ***Ajuste da Data e Hora***.

4.2. NAVEGAÇÃO PELOS MENUS

4.2.1. Menu Principal

Para navegação pelas telas do MMW02 e MMW02-M, são utilizados menus em diferentes níveis. A tela MENU PRINCIPAL, a qual concentra funções globais do equipamento, pode ser acessada da seguinte forma:

- Em qualquer tela pressionando a tecla CLEAR brevemente (voltar 1 nível) pelo número de vezes que representa o nível em que a tela se encontra.

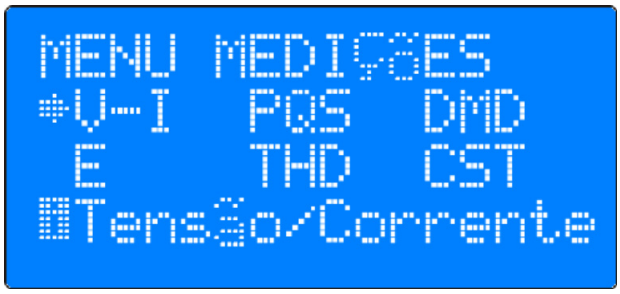
Opções para visualizar Medições (**MSR**), *Datalog* (**LOG**), Data e Hora (**CLK**), Configurações (**CFG**), Apagar valores de acumuladores das medições (**RST**) e Alarmes (**I/O**)

Figura 37 - *Menu principal*

Para navegar neste menu, basta utilizar as teclas de navegação ⇧, ⇩, ⇦ e ⇨, e pressionar a tecla PROG para acessar a função desejada.
Observação 1*: a opção* **LOG** *está disponível em apenas alguns modelos do MMW02 e MMW02-M.*

4.2.2. Menu Medições

Por meio do MENU PRINCIPAL, pode-se acessar o MENU MEDIÇÕES (figura 38), o qual possui as opções de medições do MMW02 e MMW02-M.



Medição de Tensão/Corrente/Frequência (**V-I**),
Potência/Fator de Potência (**PQS**),
Demandas de Potência (**DMD**), Energias (**E**),
THD de Tensão e Corrente (**THD**)
e telas personalizadas (**CST**).

Figura 38 - *Menu medições*

As funcionalidades associadas as demais opções do **MENU PRINCIPAL** e **MENU MEDIÇÕES**, são apresentadas em telas específicas, as quais apresentam informações ou parâmetros ajustáveis.

4.3. EDIÇÃO DE PARÂMETROS

Quando acessadas as telas de configuração as alterações dos parâmetros são iniciadas pressionando-se a tecla PROG.

Dependendo do tipo de valor a ser ajustado, as alterações são realizadas por um de três modos distintos:

- Incremento/decremento em lista com opções pré-definidas. Para isso, utilize as teclas ⇧ e ⇩;
- Incremento/decremento da unidade, dezena, centena, etc., para valores numéricos. Para isso utilize as teclas ⇧, ⇩, ⇦ e ⇨;
- Incremento/decremento por unidade para valores numéricos pequenos. Para isso utilize as teclas ⇧ e ⇩.
- Programação de *strings* (frases). Para isso, utilize a combinação ⇦ + PROG para selecionar entre os grupos: números, símbolos, letras maiúsculas e letras minúsculas; utilize as teclas ⇦ e ⇨ para avançar e retroceder posições e as teclas ⇧ e ⇩ para selecionar os caracteres.

Para finalizar a edição do parâmetro, deve-se pressionar a tecla PROG. Para cancelar a edição pode-se pressionar a tecla CLEAR.

Em telas com mais de um parâmetro, a edição dos parâmetros é realizada sequencialmente, sendo que a efetivação das alterações só se dará quando o último parâmetro for confirmado.

4.4. TECLAS DE ATALHO

Algumas funcionalidades do MMW02 e MMW02-M podem ser acessadas através da combinação de algumas teclas.

A combinação de teclas ⇦ + ⇨, quando pressionada brevemente, apresenta uma tela de ajuda da tela selecionada. Para rolar o texto, utilize as teclas ⇧ e ⇩. Para retornar à tela de origem, pressione CLEAR. A figura 39 exemplifica uma tela de ajuda do MMW02 e MMW02-M.

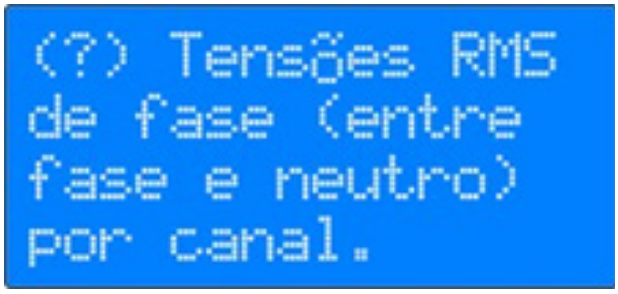


Figura 39 - *Tela de ajuda*

A combinação de teclas + , quando mantidas pressionadas, permite bloquear ou desbloquear as funções do teclado, como visto na figura 40.

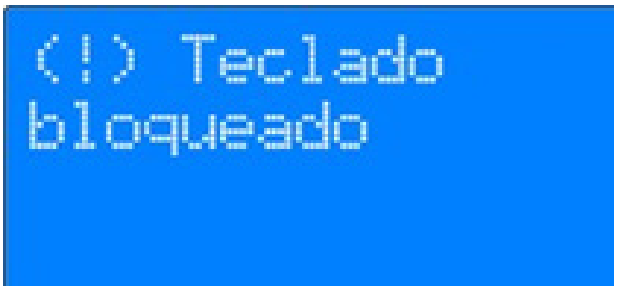


Figura 40 - *Teclado bloqueado*

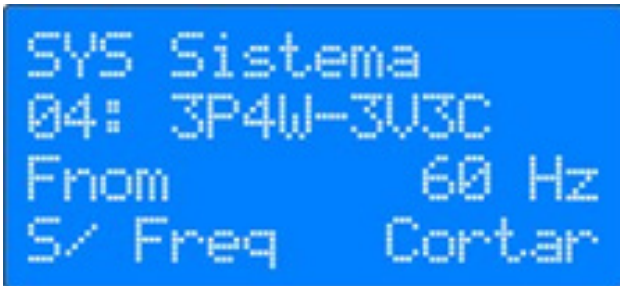
4.5. CONFIGURAÇÕES INICIAIS

Depois de realizada a instalação do MMW02 e MMW02-M, algumas configurações básicas devem ser realizadas, são elas:

4.5.1. Sistema Elétrico

Para que o equipamento realize as medições de forma correta, é necessário configurar os parâmetros do sistema elétrico onde ele será instalado. Para ajustar estas duas configurações, proceda da seguinte forma:

1. Acesse a tela **MENU PRINCIPAL**
2. Selecione o menu **CFG**
3. Selecione a tela **SYS Sistema**



(1) **Ligação**: seleção da topologia
(2) **Fnom**: indicação da frequência nominal
(3) **S/ Freq**: modo de operação sem frequência.

Figura 41 - *Configuração da ligação*

4.5.1.1. Seleção da Ligação

Conforme descrito na seção ***Ligação à Rede Elétrica***, o MMW02 e MMW02-M permite a conexão em até 21 tipos de sistemas. Para tanto, depois que o medidor é instalado, deve-se informar ao mesmo o tipo de ligação para que os cálculos sejam realizados de forma correta. Por exemplo, se o sistema que o medidor está conectado é um sistema em ligação Estrela e a conexão é direta utilizando-se três elementos de medição de tensão e três elementos de medição de corrente, como mostrado na figura 42, a opção selecionada para este parâmetro deverá ser **04: 3P4W-3V3C**. Os detalhes das topologias das ligações estão ilustrados na ***Seção Instalação***.

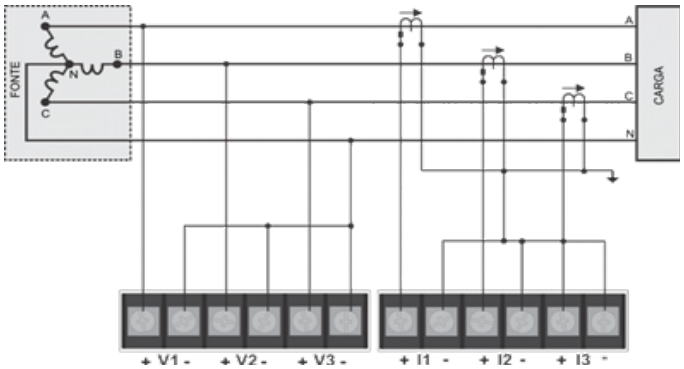


Figura 42 - *Exemplo de conexão no sistema*

ATENÇÃO
Dependendo do tipo de conexão, alguns valores de corrente e tensão podem ser ocultados das medições.

Nesta tela, pressionando-se a tecla PROG, é possível selecionar entre os 21 sistemas disponíveis.

4.5.1.2. Frequência Nominal

A frequência nominal da rede elétrica deve ser configurada no equipamento, podendo ser **50 Hz** ou **60 Hz**.
Esta configuração servirá como base para o método de cálculo das medições.
O equipamento monitora continuamente o período (frequência) do sinal para acuracidade das medições.
A aquisição é feita através da medição de tensão do canal V1. Na sua ausência, o período é adquirido do canal de tensão V2, e na sua ausência de V3. Se todas as três tensões falham, é possível usar a frequência nominal como referência. É recomendável, conectar os canais de tensão sempre que possível.

4.5.1.3. Ausência de Tensão

O modo de operação do equipamento caso o mesmo não consiga medir frequência nos canais de tensão, pode ser programado para **Cortar**, **Nominal** e **Última**.

- **Cortar**: as medições não serão mostradas, sendo apresentadas barras horizontais na tela;
- **Nominal**: será simulada internamente uma frequência igual à frequência nominal programada no equipamento;
- **Última**: será simulada internamente uma frequência igual à última frequência válida medida pelo equipamento.

4.5.2. Sequência de Fase

Para medir a sequência de fases de forma correta, é necessário configurar a sequência da rede, **ABC** ou **ACB**.
Para ajustar essa configuração, proceda da seguinte forma:

1. Acesse a tela **MENU PRINCIPAL**;
2. Selecione o menu **CFG**;
3. Selecione a tela **SYS Seq Fase**;
4. Pressione PROG para iniciar a configuração.

(1) **Seq fase**: sequência de fase ABC ou ACB.

Figura 43 - *Configuração da sequência de fase*

4.5.3. Ajuste das Relações de TP e TC

O MMW02 e MMW02-M permite realizar medições de tensão diretamente a rede elétrica ou com o uso de transformadores de potencial (TP) e de corrente (TC), onde as tensões da rede primária são maiores que 500 V CA entre fases e as correntes maiores que 5 A. Independentemente da opção de conexão (direta/indireta) os ajustes das configurações dos TP e TC devem ser feitos, pois os valores informados na tensão e corrente de secundário servirão como base para as medições. A tensão de primário deverá ser sempre maior ou igual a tensão de secundário. No caso de TC, o valor de secundário é sempre 5 A. Caso a ligação seja direta tanto valor de primário quanto de secundário devem ser ajustados para o mesmo valor. A figura 44 mostra o esquema de um transformador de potencial, bem como a nomenclatura usada na transformação dos potenciais.

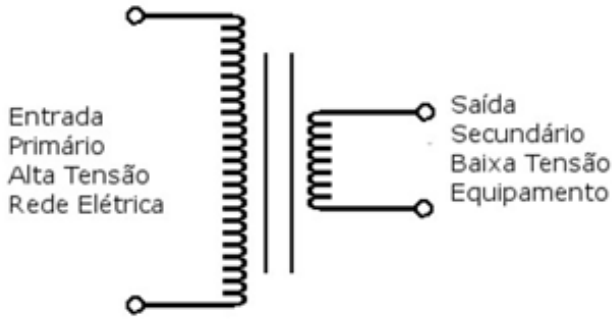
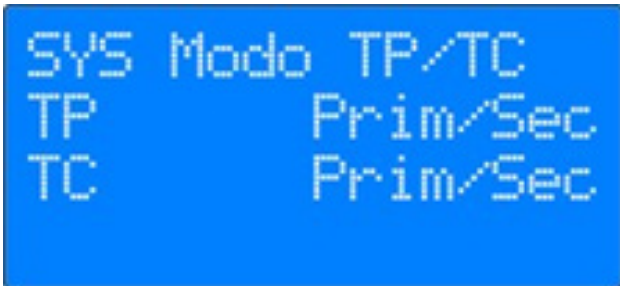


Figura 44 - *Relação primário-secundário*

Para ajustar as configuração de TP e TC, proceda da seguinte forma:
1. Acesse a tela **MENU PRINCIPAL**;
2. Selecione o menu **CFG**;
3. Selecione a tela **SYS Modo TP/TC**.

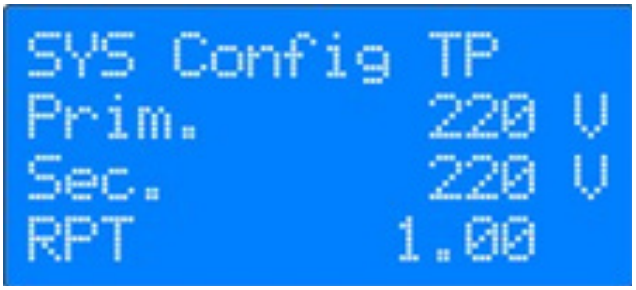


(1) Modo primário/secundário ou relação para TP
(2) Modo primário/secundário ou relação para TC

Figura 45 - *Configuração de TP/TC*

Nesta tela, pressionando-se a tecla PROG, é possível ajustar o modo de configuração, seja ele pela atribuição do número de espiras do primário e secundário, ou pela relação entre eles.

Selecionado o modo e pressionando-se a tecla ⇩, são apresentadas as telas mostradas na figura 46 e na figura 47, dependendo do modo de configuração de TP, para ajuste dos valores. Telas semelhantes para ajuste dos valores de TC são apresentadas pressionando-se novamente a tecla ⇩.



(1) **Primário**: valor do primário
(2) **Secundário**: valor do secundário
(3) **Relação**: relação de espiras calculada

Figura 46 - *Modo primário/secundário*

(1) **Relação**: relação de espiras

Figura 47 - *Modo relação*

Da mesma forma, pressione PROG para editar os valores. Quando selecionado o modo **"Prim/Sec"**, o valor da relação apresentado na última linha será calculado automaticamente.

4.5.4. Ajuste da Polaridade dos Sensores de Corrente

Com o objetivo de facilitar a instalação, o MMW02 e MMW02-M permitem alterar a polaridade dos sensores de corrente caso os mesmo venham a ser instalados com o sentido de medição invertido. Para alterar a polaridade, proceda da seguinte forma:
1. Acesse a tela **MENU PRINCIPAL**;
2. Selecione o menu **CFG**;
3. Selecione a tela **SYS Polarização** pressionando a seta ⇩;
4. Pressione PROG para iniciar o ajuste das polaridades.

Ajuste da polaridade do sensor de corrente. **+** indica o sentido direto (de acordo com a seta do sensor), enquanto **-** indica o sentido inverso

Figura 48 - *Polaridade*

4.6. AJUSTE DA DATA E HORA

Para ajustar a Data e a Hora do analisador, siga os seguintes passos:

1. Acesse a tela **MENU PRINCIPAL**;
2. Selecione o menu **CLK**;
3. Pressione PROG para iniciar o ajuste da Data e Hora.

Tela de visualização e ajuste da data e hora

Figura 49 - *Data/Hora*

Observação*: a configuração da Data e Hora só será possível quando o status do datalog estiver como Parado, caso contrário a seguinte mensagem mostrada na figura 50 será apresentada:*

Mensagem informando que a configuração não é possível, pois o *datalog* está ativo. Neste caso, consulte a seção referente às funcionalidades do *datalog* para alterar o status do mesmo

Figura 50 - *Aviso datalog*

O formato da Data é definido segundo padrão internacional da seguinte forma: *AAAA-MM-DD*, sendo *AAAA* o ano entre 2000 e 2099 com quatro dígitos, *MM* o mês entre 1 e 12 com dois dígitos, e *DD* o dia entre 1 e 31 com dois dígitos. Todas as datas utilizadas no medidor obedecem este formato. O dia da semana é ajustado automaticamente.
O formato da Hora é *hh:mm:ss*, sendo *hh* a hora entre 0 e 23, *mm* o minuto entre 0 e 59 e *ss* o segundo entre 0 e 59, todos com dois dígitos.

4.6.1. GMT e DST

O ajuste da hora da primeira tela refere-se à hora local, ou seja, é a hora universal (*UTC - Coordinated Universal Time*) referenciada pelo meridiano de Greenwich (*GMT - Greenwich Mean Time*) acrescida do fuso horário local. Além disso, a hora local pode estar ajustada levando-se em consideração o horário de verão (*DST - Daylight Savings Time*), o qual deve ser informado pelo usuário.
Para ajuste destes dois parâmetros: GMT e DST, duas outras telas são disponibilizadas pressionando-se a seta ⇩ na tela de ajuste de Data e Hora.
O ajuste destes dois parâmetros deve ser realizado de acordo com a região onde o medidor for instalado, levando-se em consideração se o horário é normal ou horário de verão.

(1) **Fuso**: ajuste do fuso horário
(2) **DST**: ajuste do horário de verão

Figura 51 - *GMT e DST*

4.7. INTERFACE COM O USUÁRIO

Para ajustar as configurações de interface com o usuário, tais como idioma, sinalização sonora e taxa de atualização do *display*, proceda da seguinte forma:

1. Acesse o **MENU PRINCIPAL**;
2. Selecione o menu **CFG**;
3. Selecione a tela **UI Interface;**
4. Pressione PROG para iniciar o ajuste.

(1) **Idioma**: o MMW02 e MMW02-M possui três idiomas disponíveis para a interface com o usuário: Português, Inglês e Espanhol
(2) **Bipe**: esta opção permite habilitar/desabilitar o bipe de teclado e alertas
(3) **Taxa LCD**: define a taxa com que o *display* atualizará os valores, indo de 50 milissegundos a 5 segundos

Figura 52 - *Interface com o usuário*

4.8. COMUNICAÇÃO

O MMW02 e MMW02-M possui uma interface de comunicação serial padrão RS485. Os detalhes da conexão estão descritos na seção ***Painel Posterior***. Esta interface de comunicação possibilita o monitoramento do medidor por meio do *software* WEG Power Manager o qual facilita a configuração e parametrização do medidor, bem como permite conectar o equipamento aos sistemas de monitoração de energia da WDC ou à aplicações de terceiros.

O protocolo de comunicação utilizado na transferência dos dados é o Modbus-RTU, o qual permite o acesso as variáveis de leitura e programação por meio de endereços específicos. A tabela Modbus das variáveis do MMW02 e MMW02-M pode ser obtida no final deste manual nos anexos A1, A2 e A3. Com este meio de comunicação em conjunto com o protocolo, é possível criar uma rede de medidores e acessá-los individualmente para configurá-los ou realizar leitura *on-line*. Para acessar o menu das configurações da comunicação proceda da seguinte forma:

1. Acesse o **MENU PRINCIPAL**;
2. Selecione o menu **CFG**;
3. Selecione a tela **COM Modbus**;
4. Pressione PROG e ajuste os parâmetros conforme a necessidade.

(1) **Endereço**: 1 a 247
(2) **Formato**: *Short* (16 bit) ou *Long* (32 bit)
(3) ***Byte/Word Swap***: *None/Byte/Word/Both*

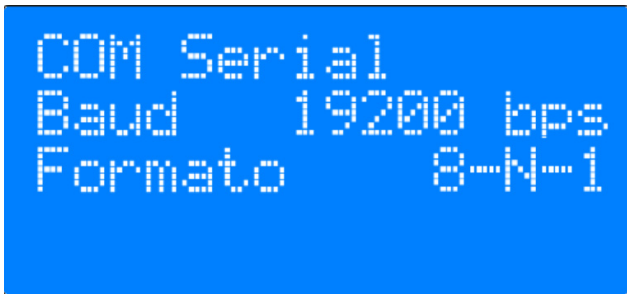
Figura 53 - *Parâmetros Modbus*

Nesta tela, além do endereço de rede, é possível definir o número de *bytes* para o endereçamento, podendo ser *Short* (16 *bits*) ou *Long* (32 *bits*). O último parâmetro é utilizado em situações específicas onde faz-se necessário alternar a ordem dos *bytes* ou palavras na comunicação. Para esta opção pode ser selecionado ***None/Byte/Word/Both***. A tabela 3 a seguir lista os quatro modos possíveis de configuração.

Ordem dos *Bytes*	Configuração
A B C D	*None* (default)
B A D C	*Byte*
C D A B	*Word*
D C B A	*Both*

Tabela 3 - *Configuração da ordem dos bytes*

Pressionando-se ⇧ e ⇩, é possível parametrizar a comunicação serial.



(1) ***Baud Rate***: define a velocidade de comunicação em *bits* por segundo
(2) **Formato**: define os parâmetros para a porta serial conforme a topologia da rede a ser utilizada, nas opções (8-N-1, 8-N-2, 8-E-1, 8-E-2, 8-O-1, 8-O-2). O primeiro elemento corresponde ao número de *bits* de dados; o segundo, à paridade (*None*, *Even* ou *Odd*); o terceiro, ao número de *bits* de parada

Figura 54 - *Parâmetros serial*

4.9. PADRÃO DE FÁBRICA

Para voltar o MMW02 e MMW02-M com os valores padrão de fábrica, proceda da seguinte forma:

1. Acesse o **MENU PRINCIPAL**;
2. Selecione o menu **CFG**;
3. Selecione o menu **CFG Padrão Fábrica**;
4. Pressione PROG;
5. Confirme a operação pressionando PROG novamente.

Figura 55 - *Padrão de fábrica*

ATENÇÃO
Lembre-se que toda a programação atual do equipamento será perdida.

Dica!
Para redefinição dos parâmetros de configuração utilize o *software* WEG Power Manager. A sua utilização torna a configuração mais rápida, além de possibilitar salvar perfis de configuração específicos que podem ser utilizados para configurar mais de um medidor.

5. MEDIÇÕES

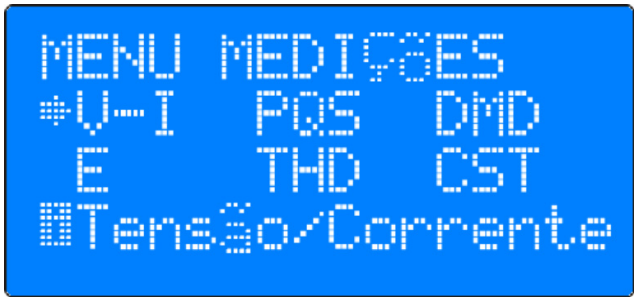
Esta seção descreve os aspectos referentes as medições do MMW02 e MMW02-M. Para visualização das medições utilize o menu **MSR** o qual pode ser acessado conforme instruções descritas na seção ***Operações Básicas***.

5.1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Para identificação das medições algumas definições prévias são importantes. Uma delas refere-se a nomenclatura usada na identificação das grandezas. Visto que o MMW02 e MMW02-M foi projetado baseado em normas internacionais, o mesmo utiliza a nomenclatura das grandezas, fases e índices indicados nestas normas, exceto em casos específicos, onde devido as limitações da interface ou normas, os nomes são definidos de forma a melhor representarem as grandezas medidas.
Em relação à identificação das fases deve-se considerar o seguinte: os valores trifásicos são representados pelo índice 3Φ, enquanto que os valores por fase são representados pelos índices AN, BN, CN para tensões de fase e AB, BC e CA para tensões de linha. Para corrente são utilizados os índices A, B e C.
As tensões de fase são representadas pela letra V, enquanto as tensões de linha são representadas pela letra U.

5.2. TENSÃO, CORRENTE E FREQUÊNCIA

As medições de Tensão de Fase, Tensão de Linha, Corrente e Frequência são visualizadas nas telas vinculadas ao menu **V-I**, acessadas através da tela do menu **MSR**.



Menu de medições de tensão, corrente e frequência

Figura 56 - *Tensão/Corrente*

5.2.1. Método de Medição

A metodologia utilizada nos cálculos das grandezas está de acordo com as definições das normas IEC 61557-12 e IEC 61000-4-30. O MMW02 e MMW02-M registra e exibe intervalos de medição a cada 1 segundo. Quando configurado para rede de frequência nominal de 60 Hz, em cada intervalo de 1 segundo são considerados 4 ciclos de onda para as medições, ou 66.67 milissegundos. Para a frequência nominal de 50 Hz, são considerados 3 ciclos, ou 60 milissegundos. A amostragem é realizada sequencialmente nos seis canais de medição (três de tensão e três de corrente), a 128 amostras por ciclo e 12 *bits* por amostra.
A figura 57 ilustra o método para sistemas 60 Hz. A frequência é calculada com referência na contagem de cruzamentos por zeros, sendo que ela é inicialmente referenciada à Fase A. Caso ocorra uma interrupção na Fase A, a frequência será calculada sobre a Fase B, e ,na falta desta, sobre a Fase C.
No caso de ausência total de sinal nos canais de tensão, é possível escolher não medir (padrão) ou fazer a medição usando o valor nominal de frequência ou o valor da última frequência medida. Para edição dessa configuração, consulte a seção ***Operações Básicas.***

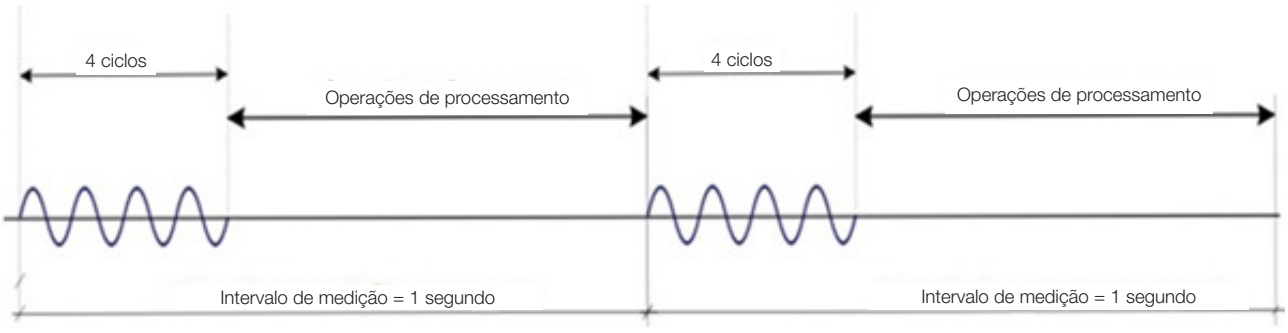


Figura 57 - *Método de medição para redes 60 Hz*

Com base nesses intervalos, os valores RMS são calculados e então apresentados no *display*, disponibilizados nas interfaces de comunicação e registrados em memória caso o *datalog* esteja ativo.

5.2.1.1. Sequência de Fase

As letras ABC ou ACB indicam a sequência de fase configurada no medidor. ABC refere-se à sequência direta (positiva) e ACB refere-se à sequência reversa (negativa). Quando não aparecer nenhum símbolo ao lado esquerdo da letra A, significa que a sequência de fase está conforme a programação. Quando for apresentado o símbolo **"!"**, significa que a sequência de fase medida está contrária ao programado. Quando for apresentado o símbolo **"?"**, significa que a sequência de fases não pode ser determinada, seja por nível de tensão baixo ou pela falta de uma fase.

A sequência de fase é atualizada quando:

- O equipamento é reiniciado;
- A configuração da conexão é trocada;
- O sinal de tensão medido é desligado e religado novamente;
- For configurada outra sequência de fase (consulte na seção ***Operações Básicas***).

Conforme a conexão configurada, a sequência de fases perderá sentido de utilização e, neste caso, a mesma será omitida. Exemplo: sistema de ligação monofásico.

O número de símbolos da polaridade dos sensores de corrente depende do número de sensores da conexão utilizada. Se uma ligação possuir número de sensores de corrente diferente de 3, somente os símbolos correspondentes aos sensores presente serão apresentados.

5.2.2. Medição

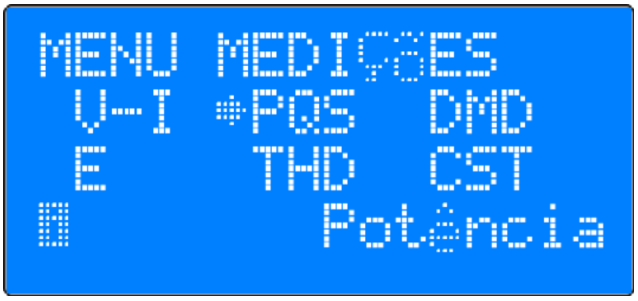
O mapa das telas referente às medições de tensão, corrente e frequência está ilustrado na figura 58 a seguir, a qual ilustra valores representativos para cada medição. Para navegar pelas telas, utilize as teclas de navegação , , e .

Figura 58 - *Mapa de telas para tensão, corrente e frequência*

Observação 1*: em ligações que não possuem neutro, por exemplo delta, a tela de tensão de fase e corrente de neutro são omitidas.*
Observação 2*: para zerar os valores estatísticos, consulte a seção* ***Reset de Valores****.*

5.3. POTÊNCIA E FATOR DE POTÊNCIA

As medições de Potência e Fator de Potência são visualizadas nas telas vinculadas ao menu **PQS**, acessadas através da tela do menu **MSR**.



Menu de medições de potência ativa, reativa e aparente e fator de potência

Figura 59 - *Potência*

5.3.1. Método de Medição

O MMW02 e MMW02-M realizam medições de Potência e Fator de Potência com base nos métodos definidos pela norma IEC 61557-12. As medições são realizadas nos quatro quadrantes e possibilitando a medição em pontos com fluxos de geração ou consumo de energia. De acordo com o ângulo de defasagem entre tensões e correntes de cada fase, as potências ativa e reativa podem assumir valores positivos ou negativos, de acordo com o diagrama ilustrado na figura 60. O diagrama segue a convenção utilizada pela norma IEC 61557-12.

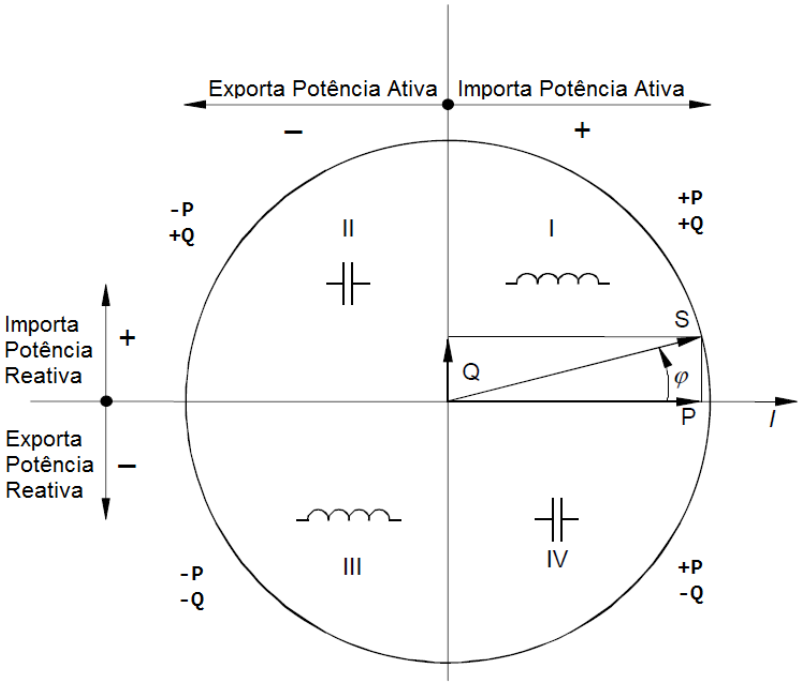


Figura 60 - *Fluxo de potência*

No diagrama, a corrente é a referência, isto é, a mesma se mantém fixa no ângulo 0º e a tensão percorre os quadrantes. Na tabela 4 verifica-se o sinal das potências e a sua natureza.

Quadrante	Potência ativa (W)		Potência reativa (VAr)	
	Sinal	Classificação	Sinal	Classificação
I	Positivo	Importada	Positivo	Importada indutiva
II	Negativo	Exportada	Positivo	Importada capacitiva
III	Negativo	Exportada	Negativo	Exportada indutiva
IV	Positivo	Importada	Negativo	Exportada capacitiva

Tabela 4 - *Fluxo de potência para os 4 quadrantes*

5.3.2. Configuração

Para cálculo da Potência Ativa Total, Potência reativa Total e Fator de Potência Total, pode-se optar por dois modos de soma: Vetorial ou Aritmético, sendo o cálculo vetorial o modo padrão de fábrica. Para alterar o modo de soma das potências, siga os seguintes passos:

1. Acesse a tela **MENU PRINCIPAL**;
2. Selecione o menu **CFG**;
3. Utilizando as teclas ⇦ e ⇨, selecione a tela **SYS Modo Soma**;
4. Pressione PROG para alterar o cálculo de potência.

Modo Soma: configuração do modo de soma de potências. As opções são: Soma Vetorial ou Soma Aritmética

Figura 61 - *Cálculo de potência*

Outro modo de acessar esta configuração é pressionando a tecla PROG em qualquer tela de medição de potência ou fator de potência.

5.3.3. Medição

O mapa das telas referente às medições de potência e fator de potência está ilustrado na figura 62, a qual mostra valores representativos para cada medição. Os resultados das medições são expressos em unidades de W, VAr e VA. Para navegar pelas telas, utilize as teclas de navegação ⇧ , ⇩ , ⇦ e ⇨.

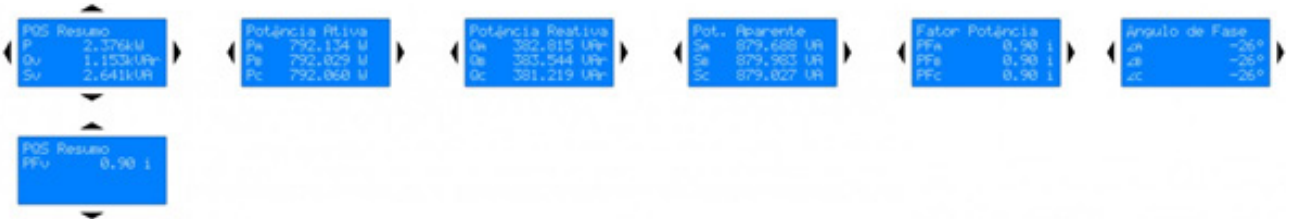
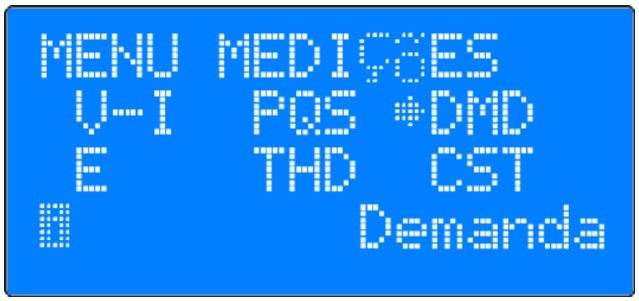


Figura 62 - *Mapa de telas das medições de potência e fator de potência*

Observação*: em ligações que não possuem neutro, por exemplo delta, as telas de potência por fase são omitidas.*

5.4. DEMANDA DE POTÊNCIA

As medições de Demanda de Potência são visualizadas nas telas vinculadas ao menu **DMD**, acessadas através da tela do menu **MSR**.



Menu de medições de demanda de potência

Figura 63 - *Demanda*

As medições de demanda são representadas pelas seguintes letras:

- **Pd:** demanda de potência ativa
- **Qd:** demanda de potência reativa
- **Sd:** demanda de potência aparente

5.4.1. Método de Medição

A demanda de potência é calculada em blocos fixos, ou seja a potência é integrada sobre um intervalo fixo e ao final dividida pelo tempo do intervalo. O resultado da demanda refere-se ao último bloco calculado. Os resultados de demanda referem-se as demandas totais, não por fase.
A figura 64 ilustra o método utilizado para o cálculo utilizando como exemplo um intervalo de 15 minutos.

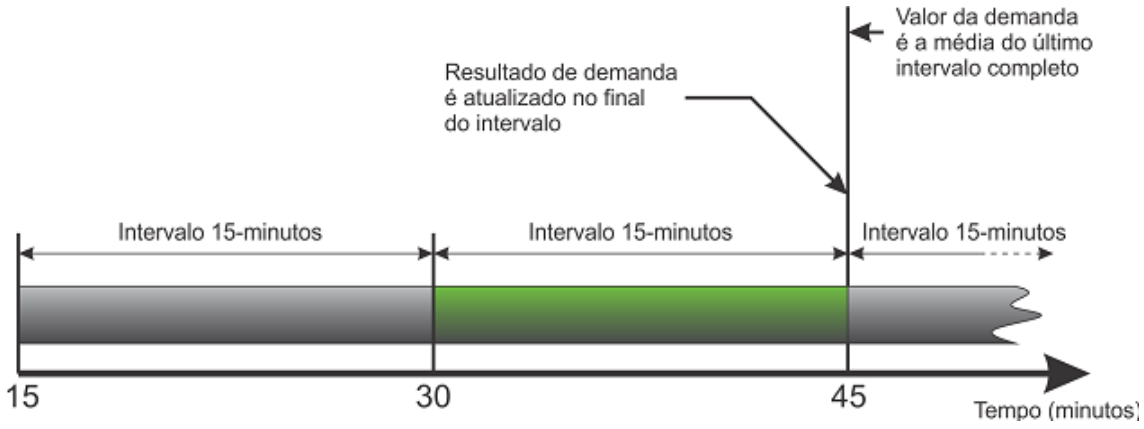


Figura 64 - *Cálculo da demanda de potência por blocos fixos*

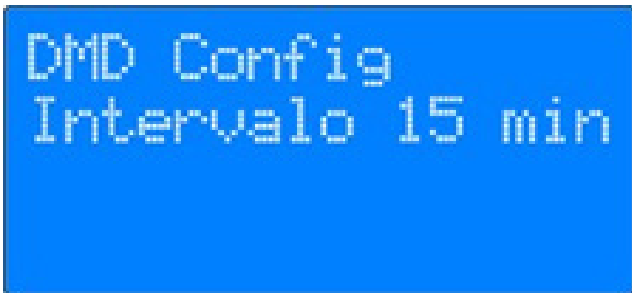
As medições de demanda são separadas por grupos identificados pelos seguintes índices:
- **peak:** demanda de pico
- **pred:** demanda prevista
- **c:** demanda capacitiva
- **i:** demanda indutiva

Observação*: quando não há índice a demanda representada refere-se ao último bloco calculado.*

5.4.2. Configuração

Para ajustar o intervalo de demanda siga os seguintes passos:

1. Acesse a tela **MENU PRINCIPAL**;
2. Selecione o menu **CFG**;
3. Utilizando as teclas ⇦ e ⇨, selecione a tela **DMD Config**;
4. Pressione PROG para alterar o intervalo de demanda.



(1) **Intervalo de demanda**: valores possíveis: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 e 60 minutos

Figura 65 - *Intervalo de demanda*

Outro modo de acessar esta configuração é pressionando a tecla PROG em qualquer tela de medição de demanda.

5.4.3. Medição

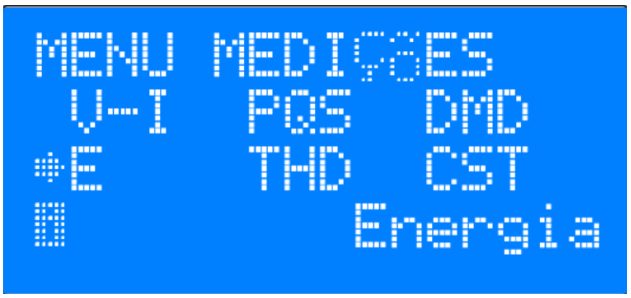
O mapa das telas referente às medições de demanda de potência está ilustrado na figura 66, a qual mostra valores representativos para cada medição. Os resultados das medições são expressos em unidades de W, VAr e VA. Para navegar pelas telas, utilize as teclas de navegação ⇧, ⇩, ⇦ e ⇨.

Figura 66 - *Mapa de telas das medições de demanda de potência*

Observação*: para zerar as demandas, consulte a seção* ***Reset de Valores****.*

5.5. ENERGIA

As medições de Energia são visualizadas nas telas vinculadas ao menu **E**, acessadas através da tela do menu **MSR**.



Menu de medições de energia

Figura 67 - *Energia*

As medições de energia são representadas pelas seguintes letras:
- **Ph:** energia ativa
- **Qh:** energia reativa
- **Sh:** energia aparente

5.5.1. Método de Medição

O MMW02 e MMW02-M realiza as medições de energia com base nas medições de potência as quais possuem os métodos baseados na norma IEC 61557-12. A base de tempo para integração da potência é obtida pelo Relógio de Tempo Real do medidor. Para a energia ativa e reativa, os resultados são separados em grupos de acordo com o sentido do fluxo de energia. Além disso, para a energia reativa uma separação de resultados, com referência à característica do sistema é realizada (característica indutiva ou capacitiva).
Além da medição de energia nos quatro quadrantes o MMW02 e MMW02-M realiza a medição de energia bruta, ou seja, na medição de energia ativa e reativa é possível medir a energia correspondente à soma da energia direta e reversa em módulo.
Os índices usados para identificar as energias são os seguintes:
- **sum:** energia bruta
- **fwd:** energia direta (importada)
- **rev:** energia reversa (exportada)
- **c:** energia capacitiva
- **i:** energia indutiva

A precisão dos valores de energia é ajustada automaticamente conforme valor medido. Valores de energia entre 1 a 1 G (W, VAr ou VA) a precisão será de 1 (W, VAr ou VA).
Para valores entre 1 G e 39 T (W, VAr ou VA) a precisão será de 1 k (W, VAr ou VA).

5.5.2. Medição

O mapa das telas referente às medições das energias está ilustrado na figura 68, a qual mostra valores representativos para cada medição. Os resultados das medições são expressos em unidades de Wh, VArh e VAh.

Para navegação pelas telas utilize as teclas de navegação ⇧ , ⇩ , ⇦ e ⇨ .

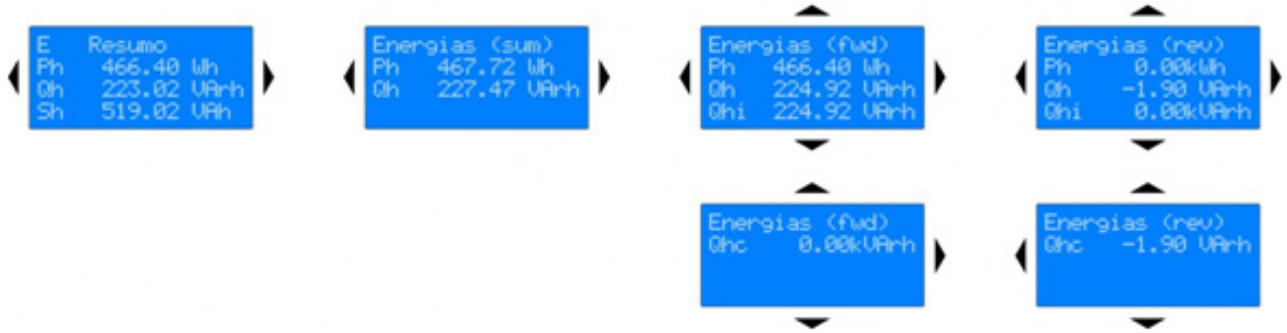


Figura 68 - *Mapa de telas das medições de energia*

Observação*: para zerar os valores de energia acumulados, consulte a seção* ***Reset de Valores****.*

5.6. THD

As medições de THD são visualizadas nas telas vinculadas ao menu **THD**, acessadas através da tela do menu **MSR**.

Menu de medições de distorção harmônica total

Figura 69 - *Distorção harmônica*

Distorções harmônicas podem ser definidas como sendo deformações na forma de onda senoidal causadas por componentes de uma onda periódica cuja frequência é um múltiplo inteiro da frequência fundamental da rede. O MMW02 e MMW02-M mede as distorções harmônicas de tensão e de corrente, apresentando os valores das THD para cada fase, considerando para cálculo até a componente harmônica de 31ª ordem. Os resultados das medições são apresentados em percentuais com referência ao valor RMS da componente fundamental, tanto para corrente como para tensão.

5.6.1. Medição

O mapa das telas referente às medições de THD e Harmônicos está descrito na figura 70, a qual ilustra valores representativos para as medições desta natureza. Para navegar pelas telas, utilize as teclas de navegação .

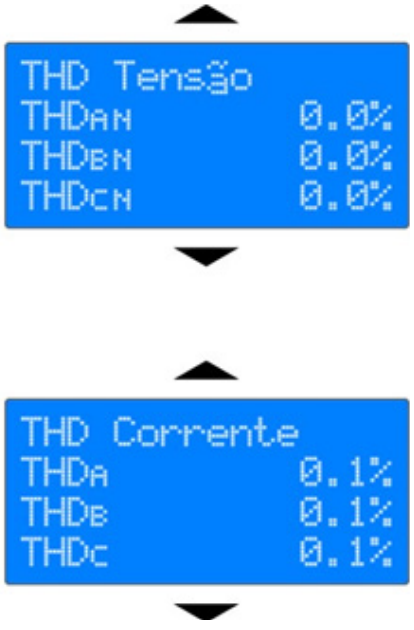
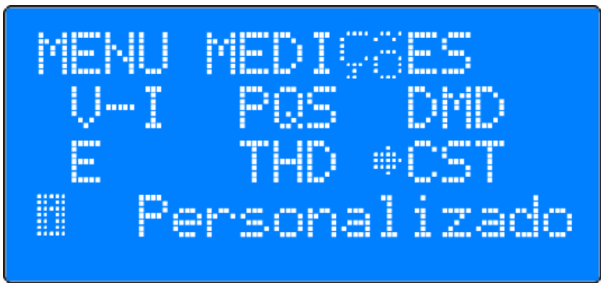


Figura 70 - *Mapa de telas das medições de THD de tensão e corrente*

5.7. MENU PERSONALIZADO

Com o objetivo de atender demandas específicas, o MMW02 e MMW02-M possuem um menu adicional, que permite que sejam visualizadas as medições mais relevantes para o dia a dia do usuário.
Essas medições pré-selecionadas são visualizadas nas telas vinculadas ao menu **CST**, acessadas através da tela do menu **MSR**.



Menu de telas personalizadas

Figura 71 - *Personalizado*

As figuras 72 e 73 são exemplos de telas encontradas neste menu.

(1) **Tensão trifásica**
(2) **Corrente trifásica**
(3) **Fator de potência total**

Figura 72 - *Resumo trifásico personalizado*

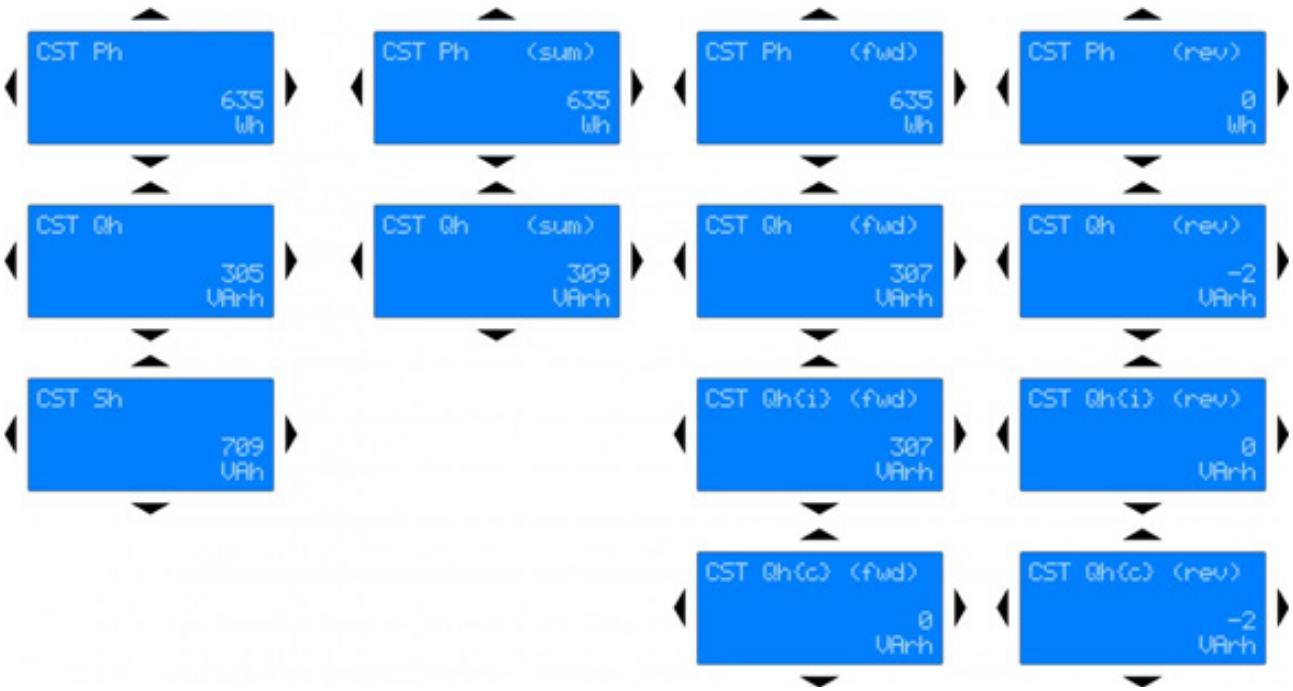
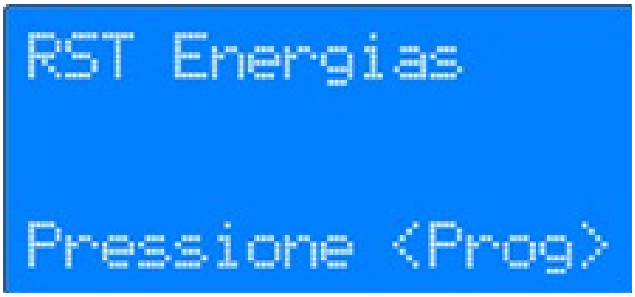


Figura 73 - *Mapa de telas das medições de energia com todos valores em alta resolução*

5.8. *RESET* DE VALORES

O MMW02 e MMW02-M realizam as medições de Energia e Demanda de Potência utilizando registradores de valores em memória não volátil, isto é, mesmo que o equipamento seja reiniciado, o valor de certas grandezas, ou mesmo variáveis auxiliares utilizadas nos cálculos, ficam com seus valores retidos.
Nestes registradores ficam armazenados valores indefinidamente até que os mesmo sejam zerados pelo usuário, ou então, o *datalog* complete um intervalo de amostragem. Porém, em determinadas situações, o usuário pode necessitar zerar as medições. Para zerar estes valores, siga os seguinte passos:

1. Acesse o **MENU PRINCIPAL**;
2. Selecione o menu **RST**;
3. Selecione o grupo o qual deseja-se zerar os valores e confirme a operação pressionando a tecla PROG.



Reset de valores (tudo, energias e demanda).
Exemplo: *reset* dos valores de energia

Figura 74 - *Zerar energias*

6. *DATALOG*

A denominação *datalog* é a funcionalidade associada aos registros de dados em memória de massa (memória não volátil). Esta seção descreve como utilizar o *datalog* para armazenamento dos valores das medições na memória Flash interna do MMW02-M.
Para maior flexibilidade no uso da memória de dados o MMW02-M permite selecionar blocos de dados específicos agrupados pelo tipo de medição. Desta forma, o usuário pode otimizar o uso da memória selecionando somente os dados de maior interesse.
O MMW02-M grava os diferentes blocos de dados utilizando o conceito de áreas, sendo que cada área pode conter um ou mais blocos de dados sendo possível gravar uma única área por vez. As áreas são criadas automaticamente quando iniciado o *datalog* e nelas constam dados de identificação e configuração do equipamento.
O nome de cada área é iniciado por AREA e finalizados por um número sequencial de quatro algarismos, o qual é incrementado a cada inicio de registro (por exemplo, AREA0001).
O *datalog* pode ser acessado através do **MENU PRINCIPAL**, selecionando-se a opção **LOG**.

Figura 75 - *Seleção de datalog*

Quando o acessado o *datalog*, conforme mostrado na tela a seguir, o mesmo mostra o status bem como as ações disponíveis para sua operação.

Figura 76 - *Status do datalog*

A seguir são descritos os procedimentos para configuração e operação do *datalog*.

6.1. CONFIGURAÇÃO

Antes de iniciar a operação do *datalog*, é necessário configurar alguns parâmetros básicos, tais como modo de início, de fim, intervalo entre registros e blocos de dados. Para configurar estes parâmetros, acesse o menu de configuração do *datalog* seguindo os seguintes passos:

1. Acesse a tela **MENU PRINCIPAL**;
2. Selecione o menu **CFG**;
3. Utilize as teclas ⇦ e ⇨ para selecionar a tela **LOG Intervalo;**
4. Pressione PROG para iniciar a edição dos parâmetros.

6.1.1. Intervalo de Registro

A primeira tela permite configurar o intervalo entre registros. Este intervalo pode ser ajustado com valores que vão desde 1 segundo a 24 horas, sendo que os intervalos para minutos e segundos são sempre divisores inteiros de 60 e divisores inteiros de 24 para as horas. Isso permite realizar a agregação de um número completo de registros dentro das horas e minutos sincronizados em zero (meia-noite).

Figura 77 - *Ajuste de intervalo*

Para acessar a tela seguinte de configuração basta pressionar a tecla .

6.1.2. Modos de Operação

Esta tela permite configurar o modo de início e parada do *datalog*. Os seguintes modos são possíveis:

- Início: manual, ou por data e hora
- Fim: manual, por data e hora, por temporizador, ou por contador.

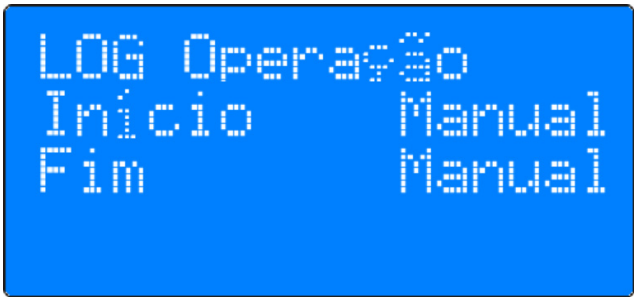


Figura 78 - *Início e fim do datalog*

Manual é o modo no qual o *datalog* inicia ou para pelo uso do teclado ou comando remoto, independentemente de qualquer outro evento programado. Quando selecionado modo de início por **Data/Hora**, o modo manual fica vinculado a este, ou seja, faz-se necessário pressionar o teclado ou enviar comando remoto para ativar o *datalog*. Assim sendo, quando iniciado o *datalog*, o estado ficará como *"Aguardando..."* até que a data e hora programada seja atingida. Este processo garante que o *datalog* esteja devidamente configurado além de permitir que os intervalos de registros mantenham-se sincronizados.
Quando configurado modos de início e parada diferente de manual as telas seguintes de configuração, acessadas pressionando-se a tecla , apresentarão os ajustes de data/hora, temporizador ou contador, dependendo da escolha realizada.

6.1.2.1. Modos de Início

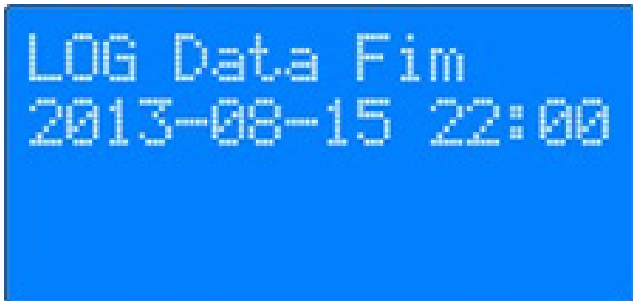
As telas a seguir ilustram as configurações possíveis de acordo com o modo de início selecionado.

Neste modo, o *datalog* será iniciado após data e hora configuradas

Figura 79 - *Início por data/hora*

6.1.2.2. Modos de Fim

As telas a seguir ilustram as configurações possíveis de acordo com o modo de fim selecionado.

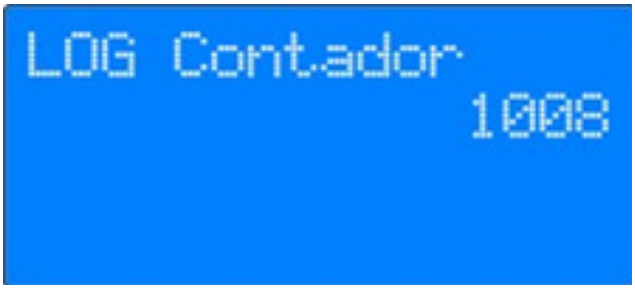


Neste modo, o *datalog* será finalizado após data e hora configuradas

Figura 80 - *Fim por data/hora*

Neste modo, o *datalog* será finalizado após o tempo configurado

Figura 81 - *Fim por temporizador*



Neste modo, o *datalog* será finalizado após o número de registros gravados ultrapassar o valor de contador configurado

Figura 82 - *Fim por contador*

6.1.3. Bloco de dados

As telas seguintes, acessadas pressionando-se a tecla , são utilizadas para selecionar os blocos de dados de medição que o usuário deseja gravar na memória.

(1) **Instantâneos**
(2) **Estatísticas**
(3) **Demandas**

Figura 83 - *Bloco de dados 1*

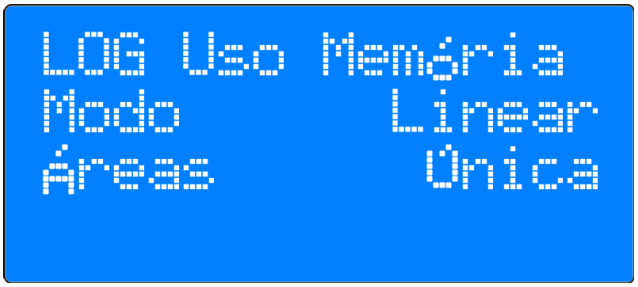
(1) **Energias**
(2) **Harmônicas**

Figura 84 - *Bloco de dados 2*

A seguir a descrição de cada bloco de dados:
- **Instantâneos:** representa os dados referentes às medições com agrupamentos mínimos. Por exemplo, tensão e corrente RMS agrupados em intervalos de 1 segundo, representando 4 ciclos em 60 Hz.
- **Estatísticos:** representa os dados referentes aos valores estatísticos das medições (mínimos, máximos e médias) para todas as grandezas, com exceção de harmônicos. Os valores estatísticos registrados neste bloco representam dados do intervalo de amostragem selecionado.
- **Demandas:** representa o bloco de dados referentes às medições de demanda de potência.
- **Energias:** representa o bloco de dados referentes às medições de energia.
- **Harmônicas**: representa o bloco de dados referentes às medições de distorções harmônicas totais.

6.1.4. Uso Memória

O MMW02-M permite que, quando a memória estiver cheia, os dados mais antigos possam ser sobrescritos com dados mais recentes. Este modo é conhecido como **Circular**. Também é possível selecionar a opção para o medidor parar de registrar dados quando a memória ficar cheia. Neste caso, a memória é dita **Linear**.
Também é possível separar os dados em múltiplas áreas. Quando esta opção estiver habilitada, toda vez que o *datalog* for iniciado, uma nova área será criada, preservando os dados das áreas anteriormente gravadas.

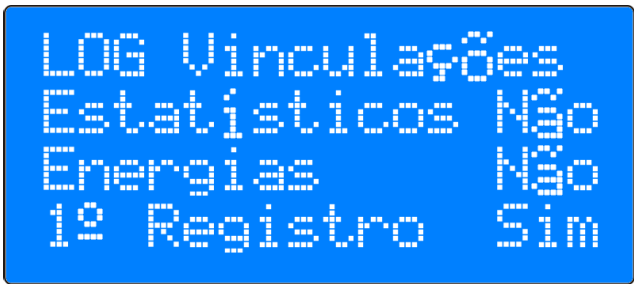


(1) **Modo**: linear ou circular
(2) **Áreas**: múltiplas ou única

Figura 85 - *Uso de memória*

6.1.5. Vinculações

A tela de vinculações permite que o usuário selecione algumas particularidades referentes aos registros de dados estatísticos e energia.



Modo de registro de dados estatísticos e energias

Figura 86 - *Vinculações*

Estas configurações possibilitam a escolha dos seguintes modos de registro:
- **Estatísticos**: quando selecionado *"Sim"*, no início de cada intervalo de registros, os dados estatísticos de todas as medições serão zerados. Desta forma as estatísticas (média, mínimo e máximo) serão somente referentes àquele registro. Caso for selecionado *"Não"*, os valores estatísticos serão calculados desde o momento em que foi zerada as estatísticas pelo menu **RST**. Assim sendo, a cada registro serão armazenados na memória os valores estatísticos referentes àquele instante de tempo calculados desde o último *reset* de valores estatísticos.
- **Energias**: quando selecionado *"Sim"*, no início de cada intervalo de registros, as energias serão zeradas. Desta forma os valores de energia (ativa, reativa e aparente) serão somente referentes àquele intervalo. Caso for selecionado *"Não"*, os valores de energia serão calculadas desde o momento em que foi zerada as energias pelo menu **RST**. Assim sendo, a cada registro serão armazenados na memória os valores de energia referentes àquele instante de tempo calculados desde o último *reset* de energias.
- **1° Registro**: quando selecionado *"Sim"*, o valor de agregações medidos durante o intervalo de tempo em que o *datalog* estiver com status *"Sincronizando"* será armazenado na memória. Quando selecionado *"Não"*, apenas intervalos de integração completos serão considerados.

6.2. OPERAÇÃO

Esta seção descreve como utilizar o *datalog* para registrar os valores das medições realizadas pelo MMW02 e MMW02-M.
Antes de iniciar o *datalog*, certifique-se que as configurações foram ajustadas conforme a sua necessidade.

6.2.1. Formatação

Para formatar a memória siga os seguintes passos:

1. Acesse a tela **MENU PRINCIPAL**;
2. Selecione o menu **LOG**;
3. Utilizando as teclas ⇧ e ⇩ selecione a tela **LOG Mem Livre**.

(1) Memória disponível
(2) Autonomia
(3) Formatação

Figura 87 - *Informações do datalog*

Esta tela informa o número de *bytes* livres na memória interna, a autonomia, conforme as configurações realizadas, e por último a opção de formatação. A autonomia é representada em anos(y), dias(d) e horas(h).

Para iniciar o processo de formatação, pressione a tecla PROG e confirme a operação, conforme figura 88.
Após confirmada a operação, uma mensagem informando que a memória está sendo formatada é apresentada.
Ao finalizar, outra mensagem de formatação concluída será mostrada na tela.

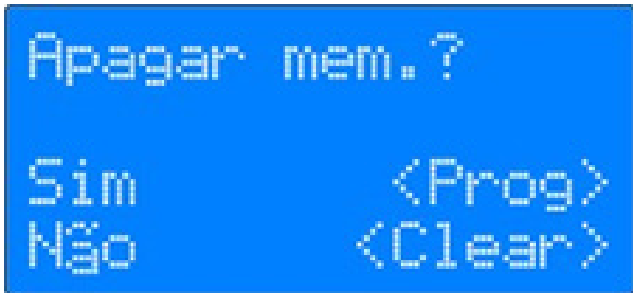


Figura 88 - *Confirmar formatação*

ATENÇÃO
Certifique-se que os dados que estão na memória não sejam mais necessários ou já tenham sido salvos, pois, após a formatação, os dados serão permanentemente removidos.

6.2.2. Iniciando o *datalog*

Para iniciar a gravação dos registros na memória, acesse a tela inicial do *datalog* e, estando o *datalog* com status **Parado**, mantenha pressionada a tecla PROG.

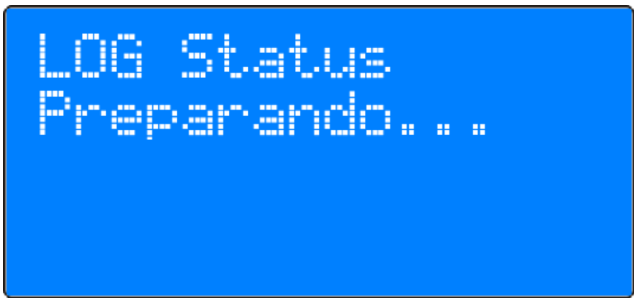
Dica!
Outra maneira de iniciar o *datalog* é por meio de comando via interface de comunicação. Para maiores informações consulte o suporte técnico.

Observação*: independente da opção de modo de inicialização, a tecla* PROG *sempre deve ser pressionada para dar início ao processo do datalog. Caso o datalog esteja programado para modo de início por* **Data/Hora***, o status será alterado para* **"Aguardando..."***. O mesmo ficará neste status até que a data e hora programada sejam atingidas com base no relógio do medidor.*
Quando a condição de início for atingida, o status do datalog será alterado para **"Preparando..."** *o que significa que estará preparando o sistemas de arquivos e escrevendo na memória as informações referente à área a ser criada.*
A partir deste momento, o status do datalog ficará como **"Sincronizando..."** *até que o relógio do medidor atinja uma hora sincronizável com o intervalo selecionado. Por exemplo: se a hora atual for 12:07:30, e o intervalo de amostragem estiver ajustado para 00:10:00 o datalog só começará a registrar a partir das 12:10:00, ficando por 2 minutos e 30 segundos no status* **"Sincronizando..."**.

A seguir são ilustrados os diferentes *status* do *datalog*.

Datalog aguardando data e hora para iniciar a gravar os dados na memória

Figura 89 - *Status aguardando*



Datalog preparando sistema de arquivos da área

Figura 90 - *Status preparando*

Datalog aguardando hora sincronizável para iniciar a gravar os dados na memória

Figura 91 - *Status sincronizando*

Assim que o *datalog* for sincronizado, começará a gravar na memória os blocos de dados em intervalos conforme selecionado.

Datalog registrando

Figura 92 - *Status registrando*

Nesta tela, pressionando-se a tecla PROG brevemente, o *datalog* ficará em modo **Pausa**.

Mantendo-se a tecla PROG pressionada, o *datalog* será finalizado.

6.2.3. Informações da Área

Para visualizar a tela com as informações da área atual, pressione a tecla ⇩ estando na tela **LOG Status**.

(1) **Área**: identificação da área
(2) **Registros**: número de registros gravados na área
(3) **Blocos**: blocos de medição selecionados

Figura 93 - *Informações da área*

Nesta tela são informadas a identificação da área, além do número de registros e os blocos de medição gravados na mesma. As letras que compõem o campo **Blocos** referem-se aos seguintes blocos de medição:

- **I:** instantâneos
- **S:** estatísticos
- **D:** demandas
- **E:** energias
- **H:** harmônicas

Blocos não selecionados serão mostrados com um traço inferior. Para alterar esta configuração, consulte a seção ***Configuração***.

6.2.4. Status de Erro

Caso a memória esteja com algum defeito ou ocorra qualquer outro problema no processo de gravação dos dados, incluindo erros de configuração, o *datalog* ficará com Status de **"Erro"**. Para visualizar o erro, pressione a tecla ⇩. Para colocar o *datalog* de volta ao estado **"Parado"**, mantenha pressionada a tecla PROG.

Figura 94 - *Status erro*

Figura 95 - *Descrição do erro*

6.2.5. Parando o *Datalog*

A partir do instante em que o *datalog* iniciou o processo de gravação, pode-se parar a operação a qualquer momento mantendo-se pressionado a tecla PROG, independentemente se o mesmo está programado para parar por qualquer outra opção. Caso o *datalog* esteja programado para parar por **Data/Hora**, **Temporizador**, ou **Contador**, o mesmo irá para o status **"Parado"** automaticamente quando a condição programada for atingida, sem a necessidade de intervenção manual.
Quando o *datalog* é finalizado, a mensagem informando o fim do processo é apresentada na tela.

Mensagem informando que o registro dos dados foi finalizado

Figura 96 - *Datalog finalizado*

Neste instante a área será fechada, ficando disponível para leitura no software WEG Power Manager.

ATENÇÃO
Visto que o MMW02-M utiliza memória do tipo *flash* com sistema de arquivos FAT, no momento que ocorrer qualquer tipo de desenergização durante a escrita de um registro na memória, pode ocorrer que aquele registro em específico fique corrompido. Os demais não serão afetados.

7. ALARMES

Os alarmes constituem um modo de alertar o usuário quando os níveis de determinadas grandezas ultrapassarem limites pré-estabelecidos. O MMW02 e MMW02-M permitem configurar até 20 eventos de alarmes diferentes, que atuam de forma simultânea e independente. É possível ainda programar uma tolerância (histerese) para os limites da faixa de controle das grandezas. Os disparos dos alarmes podem ser na forma de *beeps* sonoros ou fechando um determinado relé.
Os alarmes podem ser acessados através do **MENU PRINCIPAL**, selecionando-se a opção **I/O**.

Figura 97 - *Seleção de alarmes*

7.1. CONFIGURAÇÃO E CADASTRO

A primeira tela permite configurar o funcionamento global dos alarmes e a histerese aplicada na verificação dos limites de disparo das funções programadas nos alarmes.

(1) **Global**: habilita ou desabilita todos os alarmes simultaneamente
(2) **Tolerância**: aplica uma histerese nos limites programados durante atuação do alarme

Figura 98 - *Configuração global dos alarmes*

Em seguida é apresentada a tela de cadastro de alarmes, como visto na figura 99. Conforme um alarme for cadastrado, ele é adicionado a lista de alarmes. Ao atingir o limite máximo de alarmes cadastrados, a tela de cadastro de novos alarmes será suprimida, reaparecendo novamente quando qualquer um dos demais alarmes for excluído.

(1) São mostrados o estado do alarme e a grandeza monitorada
(2) A ação tomada pelo alarme quando o mesmo estiver atuando
(3) Limite mínimo de atuação
(4) Limite máximo de atuação

Figura 99 - *Cadastrar novo alarme*

Para cadastrar um novo alarme, siga os seguintes passos, conforme ilustrado pela figura 100:

1. Acesse a tela de cadastro de alarmes, pressionando as teclas ⇧ ou ⇩;
2. Pressione a tecla PROG;
3. Selecione a grandeza monitorada e a ação a ser tomada (**bipe** ou **relé**);
4. Selecione os limites mínimos e máximos de atuação;
5. Selecione a característica dos limites (indutivo, capacitivo ou resistivo), caso a grandeza monitorada seja fator de potência.

Figura 100 - *Fluxo de cadastro de alarmes*

Ao final, o alarme estará cadastrado e disponível na lista de alarmes.

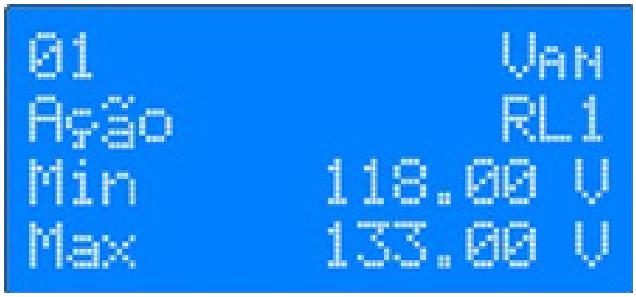


Figura 101 - *Alarme cadastrado*

Para editar o alarme, pressione novamente a tecla PROG.

7.2. EXCLUSÃO

Para excluir um alarme programado, basta manter pressionada a tecla CLEAR. Neste instante, será mostrada uma mensagem pedindo a confirmação da operação.

Figura 102 - *Excluir alarme*

7.3. DISPARO

O alarme é disparado sempre que a grandeza monitorada sai da faixa limitada pelos valores de máximo e mínimo. Quando isso acontecer, um ícone aparecerá na tela do alarme. Dependendo da ação programada para o alarme, um aviso sonoro poderá ser emitido, ou o relé disponível no medidor poderá ser fechado.

Figura 103 - *Alarme disparado*

Para desabilitar o alarme sem que os demais também sejam desabilitados, mantenha pressionada a tecla PROG. Um **X** aparecerá na indicação de estado, e as ações do alarme serão desligadas, ou seja, o aviso sonoro será interrompido, ou o relé disponível no medidor será aberto.

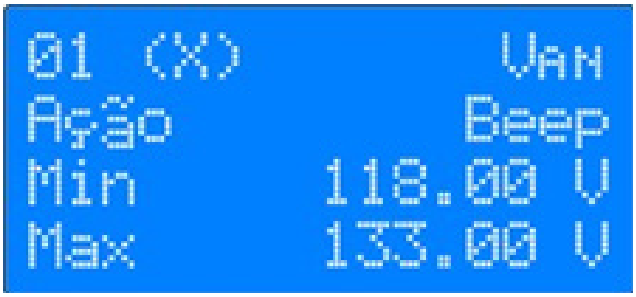


Figura 104 - *Alarme desabilitado*

8. ESPECIFICAÇÕES

8.1. CARACTERÍSTICAS BÁSICAS

Item	Especificação
Frequência nominal	50 e 60 Hz
Amostragem	128 amostras por ciclo
	4 ciclos/s a 60 Hz = 66.67ms/s ou 3 ciclos/s a 50 Hz = 60ms/s
	12 *bits* com conversão sequencial de todos os canais de tensão e corrente
Linguagem do *display*	Português, inglês e espanhol
Software gerenciador	WEG Power Manager (fornecido separadamente)
Impedância das entradas de tensão	2MOhm
Tensão máxima de medição admissível	500 V CA (tensão de linha)
	289 V CA (tensão de fase)

Tabela 5 - *Características básicas*

8.2. GRANDEZAS ELÉTRICAS MEDIDAS

8.2.1. Frequência

Item	Especificação
Método de medição	Contagens de cruzamentos por zero sobre 3 ou 4 ciclos (50 Hz ou 60 Hz, respectivamente)
Faixa de medição	42,5 a 57,5 Hz e 51 a 69 Hz
Resolução	0,01 Hz
Exatidão	Menor que ± 0,02 Hz
Valores disponíveis	Frequência instantânea

Tabela 6 - *Especificações para frequência*

8.2.2. Tensão RMS

Item	Especificação
Método de medição	Conforme IEC 61557-12
Faixa de medição	Direta: 50 a 500 V CA (tensão de linha) 50 a 289 V CA (tensão de fase) Indireta com uso de TP
Resolução	±0,2 V
Exatidão	±0,5% (*)
Seleção de faixas	Faixa de medição única
Valores disponíveis	Tensão de fase por fase (V AN, V BN, V CN)
	Tensão de fase trifásica
	Tensão de linha por fase (V AB, V BC, V CA)
	Tensão de linha trifásica
(*) Entre 10% e 100% da faixa de medição	

Tabela 7 - *Especificações para tensão RMS*

8.2.3. Corrente RMS

Item	Especificação
Método de medição	Conforme IEC 61557-12
Faixa de medição	Conexão direta: 0,02 a 5 A
	Conexão Indireta com uso de TC, FT = 1,0 (**)
Resolução	0,01 A
Exatidão	±0,5% (*)
Seleção de faixas	Faixa de medição única
Valores disponíveis	Corrente por fase (Ia, Ib, Ic)
	Corrente trifásica
(*) Entre 10% e 100% da faixa de medição (**) Fator Térmico (FT)	

Tabela 8 - *Especificações de corrente*

8.2.4. Potência Ativa

Item	Especificação
Método de medição	Medição nos quatro quadrantes, conforme IEC 61557-12
Faixa de medição	1 kW a 260 MW
Resolução	1 W
Exatidão	±1,0% (*)
Valores disponíveis	Potência ativa total
	Potência ativa por fase (PA, PB, PC)
(*) Entre 10% e 100% da faixa de medição	

Tabela 9 - *Especificações para potência ativa*

8.2.5. Potência Reativa

Item	Especificação
Método de medição	Medição nos quatro quadrantes, conforme IEC 61557-12
Faixa de medição	1 kVAr a 260 MVAr
Resolução	1 VAr
Exatidão	±1,0% (*)
Valores disponíveis	Potência reativa total
	Potência reativa por fase (QA, QB, QC)
(*) Entre 10% e 100% da faixa de medição	

Tabela 10 - *Especificações para potência reativa*

8.2.6. Potência Aparente

Item	Especificação
Método de medição	Medição nos quatro quadrantes, conforme IEC 61557-12
Faixa de medição	1 kVA a 260 MVA
Resolução	1 VA
Exatidão	±1,0% (*)
Valores disponíveis	Potência aparente total
	Potência aparente por fase (SA, SB, SC)
(*) Entre 10% e 100% da faixa de medição	

Tabela 11 - *Especificações para potência aparente*

8.2.7. Fator de Potência

Item	Especificação
Método de medição	Medição nos quatro quadrantes, conforme IEC 61557-12
Faixa de medição	0 a 1 capacitivo
	0 a 1 indutivo
Resolução	0,01
Exatidão	±1,0% (*)
Valores disponíveis	Fator de potência total
	Fator de potência por fase (FPA, FPB, FPC)
(*) Entre 10% e 100% da faixa de medição	

Tabela 12 - *Especificações para fator de potência*

8.2.8. Energia Ativa

Item	Especificação
Método de medição	Medição nos quatro quadrantes, conforme IEC 61557-12
Faixa de medição	20 Wh a 167 GWh
Resolução	1 Wh para valores até 1 GWh
	1 kWh para valores até 39 TWh
Exatidão	±1,0%
Classificação	Classe B (ABNT 14520) (*)
Valores disponíveis	Energia ativa total
	Energia ativa direta e reversa bruta
	Energia ativa direta
	Energia ativa reversa
(*) Válido para variação de temperatura ambiente, corrente e grandezas de influência (tensão, frequência, harmônicos, sequência de fase e interrupção de uma ou duas fases)	

Tabela 13 - *Especificações para energia ativa*

8.2.9. Energia Reativa

Item	Especificação
Método de medição	Medição nos quatro quadrantes, conforme IEC 61557-12
Faixa de medição	20 VArh a 167 GVArh
Resolução	1 VArh para valores até 1 GVArh
	1 kVArh para valores até 39 TVArh
Exatidão	±1,0%
Classificação	Classe B (ABNT 14520) (*)
Valores disponíveis	Energia reativa total
	Energia reativa direta e reversa bruta
	Energia reativa direta
	Energia reativa direta indutiva
	Energia reativa direta capacitiva
	Energia reativa reversa
	Energia reativa reversa indutiva
	Energia reativa reversa capacitiva
(*) Válido para variação de temperatura ambiente, corrente e grandezas de influência (tensão, frequência, harmônicos, sequência de fase e interrupção de uma ou duas fases)	

Tabela 14 - *Especificações de energia reativa*

8.2.10. Energia Aparente

Item	Especificação
Método de medição	Soma vetorial da potência ativa e reativa integrada no tempo
Faixa de medição	20 VAh a 167 GVAh
Resolução	1 VAh para valores até 1 GVAh
	1 kVAh para valores até 39 TVAh
Exatidão	±1,0%
Valores disponíveis	Energia aparente total

Tabela 15 - *Especificações para energia aparente*

8.2.11. Demanda de Potência

Item	Especificação
Método de medição	Integração da potência no tempo em blocos fixos
Faixa de medição	1 kW/VAr/VA a 260 MW/VAr/VA
Resolução	1 W/VAr/VA
Exatidão	±1,0%
Valores disponíveis	Demanda de potência ativa, reativa e aparente
	Demanda de potência de pico ativa, reativa e aparente
	Demanda de potência prevista ativa, reativa e aparente

Tabela 16 - *Especificações para demanda de potência*

8.2.12. THD

Item	Especificação
Harmônicos utilizados	2 ao 31º
Faixa de medição	0 a 100%
Resolução	0,1%
Exatidão	±5%
Valores disponíveis	THD de tensão por fase
	THD de corrente por fase

Tabela 17 - *THD de tensão e corrente*

8.2.13. Saída Digital

Item	Especificação
Tipo	Relé de contato seco
Número de saídas	1 (RL1)
Tensão máxima admissível	250 V CA ou 30 V CC
Corrente máxima admissível (fusível)	3 A

Tabela 18 - *Especificações da saída digital*

8.2.14. Alarmes

Item	Especificação
Número de alarmes	Até 20 alarmes configuráveis com saídas direcionáveis para o bipe ou RL1
Variáveis monitoradas	V AN, V BN, V CN, Uab, Ubc, Uca, Ia, Ib, Ic, FPa, FPb e FPc, THDF, THDV BN, THDV CN, THDUab, THDUbc, THDUca, THDIa, THDIb, THDIc
Tolerância	0 a 10%

Tabela 19 - *Especificações dos alarmes*

8.2.15. Interfaces de Comunicação

Item	Especificação
Tipo	RS485
Baud rate	600 a 115200 bps
Stop bits	1 ou 2
Data bits	8
Paridade	Nenhuma, par ou ímpar
Protocolo	Modbus-RTU

Tabela 20 - *Especificações da comunicação serial*

8.2.16. Memória de Massa (válido para MMW02-M)

Item	Especificação
Tipo	Interna, 16 MB
Formato de dados	FAT32
Modos de uso da memória	Circular/Linear
	Área única ou áreas múltiplas
Número máximo de áreas	12
Modos de início	Manual ou data/hora
Modos de parada	Manual, temporizador, contador ou data/hora
Blocos de dados selecionáveis	Instantâneos, estatísticos, demandas e energia
Autonomia	Mínima: 1 hora e 40 minutos para todos os blocos e com intervalo entre registro de 1 segundo, com memória linear
	Típica: 41 dias, 20 horas e 50 minutos para todos os blocos com intervalo entre registro de 10 minutos, com memória linear
	Máxima: 6029 dias para todos os blocos e com intervalo entre registro de 24 horas, com memória linear
	Com memória circular: 51 dias para registro dos blocos instantâneos, demandas e energia

Tabela 21 - *Especificações de memória de massa*

8.2.17. Fonte de Alimentação

Item	Especificação
Alimentação AC	85 a 265 V CA
Alimentação DC	100 a 300 V CC
Consumo	< 10 VA
Fusível de proteção externo (não incluso)	1 A

Tabela 22 - *Especificações para a fonte de alimentação*

8.2.18. Relógio/Calendário

Item	Especificação
Tipo	SuperCAP
Autonomia	120 horas (típico) considerando medidor energizado por no mínimo 10 horas

Tabela 23 - *Especificações para relógio*

8.2.19. Teclado

Item	Especificação
Tipo	Teclado de membrana, com 6 teclas multifuncionais em relevo e calota metálica
Teclas	Navegação (direita, esquerda, cima, baixo), Prog e Clear

Tabela 24 - *Especificações para teclado*

8.2.20. *Display*

Item	Especificação
Tipo	Matricial de cristal líquido 4 linhas x 16 colunas (64 caracteres) com *backlight*
Área visível (largura x altura)	14,0 x 64,5 mm
Formato dos caracteres	5 x 8 pixel
Taxa de atualização	50ms a 5s

Tabela 25 - *Especificações do display*

8.2.21. Características Mecânicas

Item	Especificação
Caixa	Material plástico resistente ao calor (ABS)
Dimensões (altura x largura x profundidade)	98 x 98 x 101 mm
Recorte do painel	91,0 x 91,0 -0,0/+0,8 mm
Peso	425 g
Grau de proteção	Frontal: IP40
	Posterior: IP00

Tabela 26 - *Características mecânicas*

8.2.22. Condições Ambientais

Item	Especificação
Temperatura de armazenagem	-25 a 75 °C
Temperatura de operação	0 a 60 °C
Umidade relativa do ar	40 a 70%
Peso	425 g
Grau de proteção	Frontal: IP40
	Posterior: IP00

Tabela 27 - *Condições ambientais de funcionamento*

8.2.23. Faixas e Valores Padrões

Submenu	Variável	Faixas	Padrão
Sistema (SYS)	Config	21 ligações (ver seção ***Ligação à Rede Elétrica***)	04: 3P4W-3V3C
	Fnom (Hz)	50 | 60	60
	Sem frequência	Cortar | Nominal | Última	Cortar
	Sequência de fase	ABC | ACB	ABC
	Configuração TP	Prim/Sec | Relação	Prim/Sec
	TP primário (V)	50 – 999999	220
	TP secundário (V)	50 – 500	220
	Relação TP	0.00 – 20000.00	1.00
	Configuração TC	Prim/Sec | Relação	Prim/Sec
	TC primário (A)	5 – 99999	5
	TC secundário (A)	5 (fixo)	5
	Relação TC	0.01 – 20000.00	1.00
	Polarização dos TCs	+ | -	I1:+
			I2:+
			I3:+
	Modo de soma	Vetorial | Aritmético	Vetorial
Demandas (DMD)	Intervalo (min)	1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 10 | 12 | 15 | 20 | 30 | 60	15
Comunicação serial (COM)	Velocidade (bps)	600 | 1200 | 1800 | 2400 | 4800 | 9600 | 19200 | 38400 | 57600 | 76800 | 115200	19200
	Formato	8-N-1 | 8-N-2 | 8-E-1 | 8-E-2 | 8-O-1 | 8-O-2	8-N-1
Protocolo Modbus	Endereço	1 – 247	1
	Formato	*Long* (32 *bits*) | *Short* (16 *bits*)	*Long*
	B/W *swap*	*None* | *Byte* | *Word* | *Both*	*None*
Interface	Idioma (LNG)	PT-BR (português) | EN-US (inglês) | ES (espanhol)	PT-BR
	Bipe (SND)	Ligado | Desligado	Ligado
	Taxa LCD (ms)	(50 | 100 | 200 | 500 | 1000 | 2000 | 5000)	1000
Alarmes (ALR)	Global	Ligado | Desligado	Desligado
	Histerese (%)	0 a 10	0
Data/Hora (CLK)	Hora	00:00:00 a 23:59:59	Hora atual
	Data	2000-01-01 a 2099-12-31	Data atual
	Dia da semana (calculado)	Segunda a Domingo	Dia atual

Datalog (LOG)	Intervalo	00:00:00 a 24:00:00	00:10:00
	Operação modo início	Manual | Data/Hora	Manual
	Operação modo parada	Manual | Contador | Tempo | Data/Hora	Manual
	Blocos	Instantâneos (I), Estatísticos (S), Demandas (D), Energias (E), Harmônicos (H) (Sim | Não)	Sim, Sim, Sim, Sim, Não (ISDE_)
	Modo uso memória modo	Linear | Circular	Linear
	Modo uso memória áreas	Única | Múltiplas	Única
	Vinculações	Estatísticos, Energias, 1º registro (Sim | Não)	Sim, Não, Não

Tabela 28 - *Faixa e valores padrão de fábrica*

9. MANUTENÇÃO

9.1. LIMPEZA

Para limpar o MMW02 e MMW02-M, utilize um pano úmido com sabão neutro. Jamais utilize álcool ou qualquer outro tipo de solvente, pois a utilização destes causam a deterioração do painel, além de apagarem os textos escritos no medidor.

9.2. SOLUÇÃO DE PROBLEMAS

9.2.1. Equipamento não Liga

Provável desenergização da fonte de alimentação do medidor. Neste caso verifique se o cabo de conexão neutro e pelo menos uma das fases A, B ou C estão devidamente conectadas. Além disso, observe o plugue de conexão dos cabos de medição de tensão e certifique-se que o mesmo está devidamente conectado.
Verifique também se a tensão disponível no sistema atende os requisitos mínimos para energização do medidor.

9.2.2. Resultado das Medições com Traços

Valor resultante da medição está fora da faixa de medição ou medição não é aplicável para a conexão selecionada. Verifique se os cabos de medição de tensão e sensores de corrente estão devidamente instalados e certifique-se que a tensão e corrente presente no sistema atendam os limites mínimos estabelecidos para medição do medidor. Quando o medidor não detecta a frequência do sistema no qual ele está conectado os valores aparecem como traços, visto que muitos dos métodos de medição têm como base a frequência medida.

9.2.3. Medições de Tensão e Potência com Valores Anormais

Provável erro de configuração da relação de entrada (Relação TP e Relação TC). Neste caso os valores de tensão, corrente e potências ficarão maiores ou menores dependendo da configuração presente. Para resolver este problema, acesse o menu de configurações das medições e ajuste a relação da entrada de acordo com a ligação do medidor. Caso a ligação do medidor seja direta, certifique-se que os valores de primário e secundário são iguais.

9.2.4. Potência Ativa e Reativa com Sinal Invertido

Provável inversão do sentido dos sensores de corrente ou ligação incorreta dos cabos de medição de tensão. Verifique o sentido de ligação dos TCs, observando o sinal indicativo no conector posterior do medidor. Verifique se os cabos de medição de tensão foram ligados obedecendo a sequência de fase do sistema.

9.2.5. Medidor não Comunica com o *Software*

Provável erro de configuração da comunicação serial ou protocolo Modbus. Verifique se o cabo de comunicação está devidamente conectado a porta de comunicação serial do medidor. Esta porta é identificada como PC no painel lateral. Verifique se a porta COM correta foi selecionada no *Software.* Para isso identifique a porta serial virtual criada utilizando o gerenciador de dispositivos do Windows. Verifique se as configurações da comunicação serial do *software* são as mesmas do medidor. Verifique a taxa de transferências dos dados (*baud rate*), o formato, endereço da rede, modo de endereçamento e ordem dos *bytes* na transmissão. As configurações devem ser as mesmas tanto no medidor quanto no *software*.

9.2.6. *Datalog* Inicia mas não Incrementa Registros

Este sintoma ocorre porque o relógio (data e hora) do medidor não foi ainda ajustado. Nesta situação o *datalog* não inicia, permanecendo com status Registrando, mas os incrementos do contador de registros não acontecem. Para corrigir este problema acesse o menu Data/Hora e ajuste a data e hora. Observe também os ajustes de GMT e DST, localizados na tela a seguir de **Data/Hora**.

9.3. GESTÃO DE CALIBRAÇÃO

O MMW02 e MMW02-M disponibilizam no próprio equipamento a gestão e controle da última e próxima calibração, além da periodicidade. Na primeira vez em que o equipamento é calibrado, a data da última calibração é preenchida com o momento em que a calibração do equipamento foi realizada em fábrica. O período entre calibrações é o sugerido pelo fabricante (24 meses), e a data da próxima calibração é preenchida automaticamente baseado na última calibração e na periodicidade. Caso a data do equipamento seja posterior à data da próxima calibração, ao inicializar o equipamento, será mostrada uma tela de aviso, lembrando ao usuário que o mesmo deve realizar a calibração do equipamento.

Para usuários que possuam uma gestão de calibração própria, essa facilidade disponibilizada pelo MMW02 e MMW02-M pode ser desabilitada (padrão de fábrica).

Para acessar as telas de calibração, proceda da seguinte forma:

1. Acesse o **MENU PRINCIPAL**<;
2. Selecione o menu **CFG**;
3. Utilize as teclas ⇦ ou ⇨ para selecionar a opção **INF Calibração**;
4. Pressione PROG e habilite a opção;
5. Utilize as teclas ⇧ e ⇩ para visualizar as datas da última e próxima calibração, e periodicidade recomendada;
6. Aperte PROG para editar algum valor.

10. ANEXOS

10.1. PROTOCOLO MODBUS

O MMW02 e MMW02-M suportam as seguintes funções Modbus:

- 01 - *Read Coils*
- 03 - *Read Holding Registers*
- 04 - *Read Input Registers*
- 05 - *Write Single Coil*
- 06 - *Write Single Register*
- 16 - *Write Multiple Registers*
- 17 - *Report Slave* ID

A descrição e valores possíveis de cada registro, para as funções **01**, **03**, **04**, **05**, **06** e **16** podem ser consultados no documento em anexo.

10.1.1. Funções Modbus

10.1.1.1. *Report Slave* ID

Esta função permite ler a identificação do MMW02 e MMW02-M. A requisição e a resposta têm os seguintes formatos:

Descrição	Largura	Valor
Código da função	1 *byte*	0x11 (17)

Tabela 1 - *Função 17 - Requisição*

Descrição	Largura	Valor
Código da função	1 *byte*	0x11 (17)
Byte count	1 *byte*	0x17
Bytes reservados	3 *bytes*	-
Número de série	4 *bytes* (*)	Específico do equipamento
Tipo do equipamento	2 *bytes* (*)	0x010 A (266)
Modelo do equipamento	1 *byte*	- 3 - MMW02 e MMW02-M - 4 - MMW02 e MMW02-M-M
Versão de *firmware*	4 *bytes* (*)	Específico do equipamento
Tabela Modbus	1 *byte*	0x77 (w)
Bits de capacidade	8 *bytes*	Específico do equipamento
(*) Valores lidos em *little-endian*		

Tabela 2 - *Função 17 - Resposta*

Um exemplo de resposta da função 17 pode ser visto na figura 1.

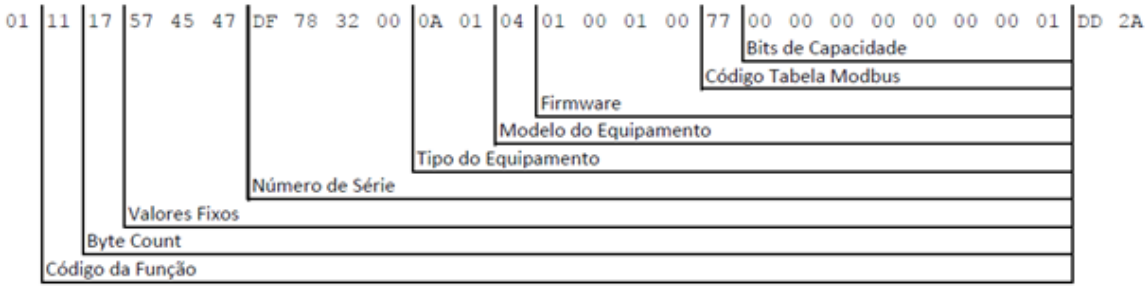

01 11 17 57 45 47 DF 78 32 00 0A 01 04 01 00 01 00 77 00 00 00 00 00 00 00 01 DD 2A
Bits de Capacidade
Código Tabela Modbus
Firmware
Modelo do Equipamento
Tipo do Equipamento
Número de Série
Valores Fixos
Byte Count
Código da Função

Figura 1 - *Resposta função 17*

10.1.2. *Download* da Memória de Massa

A leitura da memória de massa do MMW02 e MMW02-M utiliza apenas as funções do protocolo Modbus **03** e **06/16**.

Para iniciar os procedimentos de leitura da memória de massa do MMW02 e MMW02-M, é necessário requisitar o número de áreas gravadas no equipamento. Cada área consiste do registro de blocos de medição (instantâneos, estatísticos, etc.) selecionados pelo usuário durante um período definido.

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor esperado
20.000	40.000	*Short*	R	Quantidade total de áreas presentes na memória do equipamento	Entre 0 (nenhuma área gravada) e 12 (número máximo de áreas gravadas simultaneamente)

10.1.2.1. Informações da Área

O MMW02 e MMW02-M registram informações referentes à todas as áreas gravadas na memória de massa do equipamento. Para adquirir qualquer informação, é necessário selecionar uma das áreas gravadas no equipamento.

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor esperado
20001	40001	*Short*	R/W	Área selecionada	O valor escrito, ou lido, reflete o número de áreas gravadas na memória de massa do equipamento. Os valores possíveis são: - 0 - AREA0001 - 1 - AREA0002 - n - AREAn , onde "n" é menor que o número total de áreas gravadas

Em seguida, as seguintes informações de área poderão ser lidas.

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor Esperado
20002	40002	*Short*	R	Nome da área [1]	Dois caracteres. Exemplo "AR"
20003	40003	*Short*	R	Nome da área [2]	Dois caracteres. Exemplo "EA"
20004	40004	*Short*	R	Nome da área [3]	Dois caracteres. Exemplo "00"
20005	40005	*Short*	R	Nome da área [4]	Dois caracteres. Exemplo "01"
20008	40008	*Short*	R	Observações gravadas na área	Cada bit equivale a uma observação. A observação foi gravada se o bit for igual 1, e 0 caso contrário, ou seja: - Bit 0: Observação 0 - Bit 1: Observação 1 - Bit n: Observação n Exemplo: se o valor lido nesse registro for 2, apenas a observação 1 estará presente. Por outro lado, se for lido 3, as observações 0 e 1 estarão presentes.

Os registros de dados estão organizados em arquivos diferentes, chamados observações. Cada observação contém um ou mais blocos de medição, dependendo da parametrização da área no momento em que o *datalog* é iniciado.

Para o MMW02 e MMW02-M, as observações presentes, junto com os blocos de medição que as compõem são:

- **Observação 0** - Instantâneos, estatísticos, energias ou demandas
- **Observação 1** - THD

10.1.2.2. Informações da Observação

Para adquirir os dados das áreas do MMW02 e MMW02-M, é necessário selecionar a observação de interesse.

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor esperado
20009	40009	*Short*	R/W	Observação selecionada	O valor escrito, ou lido, reflete o número das observações que o equipamento pode gravar em memória de massa. Assim, os valores possíveis são: - 0 - Observação 0 - 1 - Observação 1

Em seguida, é necessário saber o tamanho e quanto registros foram gravados na observação. Cada registro equivale à todas medições pertencentes aos blocos de medições selecionados daquela observação, adquiridas em um mesmo instante de tempo. Fazendo analogia com uma planilha, os registros seriam as linhas, enquanto as medições, as colunas.

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor esperado
20010	40010	*Short*	R	Total de registros	O total de registros gravados na observação selecionada
20011	40011	*Short*	R	Tamanho do registro	O tamanho de cada registro, em *bytes*
20015	40015	*Short*	R	Total de medições	A quantidade de medições presentes no registro

10.1.2.3. Aquisição dos Dados

Selecionada a observação, o próximo passo é alterar o modo de operação para **15 - Leitura de Dados**.

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor esperado
20014	40014	*Short*	R/W	Modo de operação da observação selecionada	A partir do modo de operação, é possível abrir a observação para leitura de dados, ou cabeçalhos, ou fechar a observação. Os valores possíveis são: - 15 - Leitura de dados - 240 - Leitura de cabeçalhos - 255 - Observação fechada

Sabendo-se o total de registros e o total de medições em cada registro, é possível posicionar o ponteiro dos dados da observação em qualquer ponto do arquivo.

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor esperado
20013	40013	*Short*	R/W	Registro selecionado	Os valores possíveis partem de 0 até o número total de registros menos 1
20016	40016	*Short*	R/W	Medição selecionada	Os valores possíveis partem de 0 até o número total de medições menos 1

Posicionado o ponteiro, a medição selecionada, junto com as 149 medições seguintes, estarão disponíveis para leitura através da função **03**. A posição do ponteiro não será alterada, sendo necessário posicionar o ponteiro manualmente.

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor esperado
20101	40202	*Long*	R	Memória de massa (0)	Posição 0 a partir do ponteiro da observação
20102	40204	*Long*	R	Memória de massa (1)	Posição 1 a partir do ponteiro da observação
20103	40206	*Long*	R	Memória de massa (2)	Posição 2 a partir do ponteiro da observação
20104	40208	*Long*	R	Memória de massa (3)	Posição 3 a partir do ponteiro da observação
20105	40210	*Long*	R	Memória de massa (4)	Posição 4 a partir do ponteiro da observação
20106	40212	*Long*	R	Memória de massa (5)	Posição 5 a partir do ponteiro da observação
20107	40214	*Long*	R	Memória de massa (6)	Posição 6 a partir do ponteiro da observação
20108	40216	*Long*	R	Memória de massa (7)	Posição 7 a partir do ponteiro da observação
20109	40218	*Long*	R	Memória de massa (8)	Posição 8 a partir do ponteiro da observação
20110	40220	*Long*	R	Memória de massa (9)	Posição 9 a partir do ponteiro da observação
20111	40222	*Long*	R	Memória de massa (10)	Posição 10 a partir do ponteiro da observação
20112	40224	*Long*	R	Memória de massa (11)	Posição 11 a partir do ponteiro da observação
20113	40226	*Long*	R	Memória de massa (12)	Posição 12 a partir do ponteiro da observação

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor esperado
20114	40228	*Long*	R	Memória de massa (13)	Posição 13 a partir do ponteiro da observação
20115	40230	*Long*	R	Memória de massa (14)	Posição 14 a partir do ponteiro da observação
20116	40232	*Long*	R	Memória de massa (15)	Posição 15 a partir do ponteiro da observação
20117	40234	*Long*	R	Memória de massa (16)	Posição 16 a partir do ponteiro da observação
20118	40236	*Long*	R	Memória de massa (17)	Posição 17 a partir do ponteiro da observação
20119	40238	*Long*	R	Memória de massa (18)	Posição 18 a partir do ponteiro da observação
20120	40240	*Long*	R	Memória de massa (19)	Posição 19 a partir do ponteiro da observação
20121	40242	*Long*	R	Memória de massa (20)	Posição 20 a partir do ponteiro da observação
20122	40244	*Long*	R	Memória de massa (21)	Posição 21 a partir do ponteiro da observação
20123	40246	*Long*	R	Memória de massa (22)	Posição 22 a partir do ponteiro da observação
20124	40248	*Long*	R	Memória de massa (23)	Posição 23 a partir do ponteiro da observação
20125	40250	*Long*	R	Memória de massa (24)	Posição 24 a partir do ponteiro da observação
20126	40252	*Long*	R	Memória de massa (25)	Posição 25 a partir do ponteiro da observação
20127	40254	*Long*	R	Memória de massa (26)	Posição 26 a partir do ponteiro da observação
20128	40256	*Long*	R	Memória de massa (27)	Posição 27 a partir do ponteiro da observação
20129	40258	*Long*	R	Memória de massa (28)	Posição 28 a partir do ponteiro da observação
20130	40260	*Long*	R	Memória de massa (29)	Posição 29 a partir do ponteiro da observação
20131	40262	*Long*	R	Memória de massa (30)	Posição 30 a partir do ponteiro da observação
20132	40264	*Long*	R	Memória de massa (31)	Posição 31 a partir do ponteiro da observação
20133	40266	*Long*	R	Memória de massa (32)	Posição 32 a partir do ponteiro da observação
20134	40268	*Long*	R	Memória de massa (33)	Posição 33 a partir do ponteiro da observação
20135	40270	*Long*	R	Memória de massa (34)	Posição 34 a partir do ponteiro da observação
20136	40272	*Long*	R	Memória de massa (35)	Posição 35 a partir do ponteiro da observação
20137	40274	*Long*	R	Memória de massa (36)	Posição 36 a partir do ponteiro da observação
20138	40276	*Long*	R	Memória de massa (37)	Posição 37 a partir do ponteiro da observação
20139	40278	*Long*	R	Memória de massa (38)	Posição 38 a partir do ponteiro da observação
20140	40280	*Long*	R	Memória de massa (39)	Posição 39 a partir do ponteiro da observação
20141	40282	*Long*	R	Memória de massa (40)	Posição 40 a partir do ponteiro da observação
20142	40284	*Long*	R	Memória de massa (41)	Posição 41 a partir do ponteiro da observação
20143	40286	*Long*	R	Memória de massa (42)	Posição 42 a partir do ponteiro da observação
20144	40288	*Long*	R	Memória de massa (43)	Posição 43 a partir do ponteiro da observação
20145	40290	*Long*	R	Memória de massa (44)	Posição 44 a partir do ponteiro da observação
20146	40292	*Long*	R	Memória de massa (45)	Posição 45 a partir do ponteiro da observação
20147	40294	*Long*	R	Memória de massa (46)	Posição 46 a partir do ponteiro da observação
20148	40296	*Long*	R	Memória de massa (47)	Posição 47 a partir do ponteiro da observação
20149	40298	*Long*	R	Memória de massa (48)	Posição 48 a partir do ponteiro da observação
20150	40300	*Long*	R	Memória de massa (49)	Posição 49 a partir do ponteiro da observação
20151	40302	*Long*	R	Memória de massa (50)	Posição 50 a partir do ponteiro da observação
20152	40304	*Long*	R	Memória de massa (51)	Posição 51 a partir do ponteiro da observação
20153	40306	*Long*	R	Memória de massa (52)	Posição 52 a partir do ponteiro da observação
20154	40308	*Long*	R	Memória de massa (53)	Posição 53 a partir do ponteiro da observação
20155	40310	*Long*	R	Memória de massa (54)	Posição 54 a partir do ponteiro da observação
20156	40312	*Long*	R	Memória de massa (55)	Posição 55 a partir do ponteiro da observação
20157	40314	*Long*	R	Memória de massa (56)	Posição 56 a partir do ponteiro da observação
20158	40316	*Long*	R	Memória de massa (57)	Posição 57 a partir do ponteiro da observação
20159	40318	*Long*	R	Memória de massa (58)	Posição 58 a partir do ponteiro da observação
20160	40320	*Long*	R	Memória de massa (59)	Posição 59 a partir do ponteiro da observação
20161	40322	*Long*	R	Memória de massa (60)	Posição 60 a partir do ponteiro da observação
20162	40324	*Long*	R	Memória de massa (61)	Posição 61 a partir do ponteiro da observação
20163	40326	*Long*	R	Memória de massa (62)	Posição 62 a partir do ponteiro da observação
20164	40328	*Long*	R	Memória de massa (63)	Posição 63 a partir do ponteiro da observação
20165	40330	*Long*	R	Memória de massa (64)	Posição 64 a partir do ponteiro da observação
20166	40332	*Long*	R	Memória de massa (65)	Posição 65 a partir do ponteiro da observação
20167	40334	*Long*	R	Memória de massa (66)	Posição 66 a partir do ponteiro da observação
20168	40336	*Long*	R	Memória de massa (67)	Posição 67 a partir do ponteiro da observação
20169	40338	*Long*	R	Memória de massa (68)	Posição 68 a partir do ponteiro da observação
20170	40340	*Long*	R	Memória de massa (69)	Posição 69 a partir do ponteiro da observação
20171	40342	*Long*	R	Memória de massa (70)	Posição 70 a partir do ponteiro da observação
20172	40344	*Long*	R	Memória de massa (71)	Posição 71 a partir do ponteiro da observação
20173	40346	*Long*	R	Memória de massa (72)	Posição 72 a partir do ponteiro da observação
20174	40348	*Long*	R	Memória de massa (73)	Posição 73 a partir do ponteiro da observação
20175	40350	*Long*	R	Memória de massa (74)	Posição 74 a partir do ponteiro da observação
20176	40352	*Long*	R	Memória de massa (75)	Posição 75 a partir do ponteiro da observação
20177	40354	*Long*	R	Memória de massa (76)	Posição 76 a partir do ponteiro da observação

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor esperado
20178	40356	*Long*	R	Memória de massa (77)	Posição 77 a partir do ponteiro da observação
20179	40358	*Long*	R	Memória de massa (78)	Posição 78 a partir do ponteiro da observação
20180	40360	*Long*	R	Memória de massa (79)	Posição 79 a partir do ponteiro da observação
20181	40362	*Long*	R	Memória de massa (80)	Posição 80 a partir do ponteiro da observação
20182	40364	*Long*	R	Memória de massa (81)	Posição 81 a partir do ponteiro da observação
20183	40366	*Long*	R	Memória de massa (82)	Posição 82 a partir do ponteiro da observação
20184	40368	*Long*	R	Memória de massa (83)	Posição 83 a partir do ponteiro da observação
20185	40370	*Long*	R	Memória de massa (84)	Posição 84 a partir do ponteiro da observação
20186	40372	*Long*	R	Memória de massa (85)	Posição 85 a partir do ponteiro da observação
20187	40374	*Long*	R	Memória de massa (86)	Posição 86 a partir do ponteiro da observação
20188	40376	*Long*	R	Memória de massa (87)	Posição 87 a partir do ponteiro da observação
20189	40378	*Long*	R	Memória de massa (88)	Posição 88 a partir do ponteiro da observação
20190	40380	*Long*	R	Memória de massa (89)	Posição 89 a partir do ponteiro da observação
20191	40382	*Long*	R	Memória de massa (90)	Posição 90 a partir do ponteiro da observação
20192	40384	*Long*	R	Memória de massa (91)	Posição 91 a partir do ponteiro da observação
20193	40386	*Long*	R	Memória de massa (92)	Posição 92 a partir do ponteiro da observação
20194	40388	*Long*	R	Memória de massa (93)	Posição 93 a partir do ponteiro da observação
20195	40390	*Long*	R	Memória de massa (94)	Posição 94 a partir do ponteiro da observação
20196	40392	*Long*	R	Memória de massa (95)	Posição 95 a partir do ponteiro da observação
20197	40394	*Long*	R	Memória de massa (96)	Posição 96 a partir do ponteiro da observação
20198	40396	*Long*	R	Memória de massa (97)	Posição 97 a partir do ponteiro da observação
20199	40398	*Long*	R	Memória de massa (98)	Posição 98 a partir do ponteiro da observação
20200	40400	*Long*	R	Memória de massa (99)	Posição 99 a partir do ponteiro da observação
20201	40402	*Long*	R	Memória de massa (100)	Posição 100 a partir do ponteiro da observação
20202	40404	*Long*	R	Memória de massa (101)	Posição 101 a partir do ponteiro da observação
20203	40406	*Long*	R	Memória de massa (102)	Posição 102 a partir do ponteiro da observação
20204	40408	*Long*	R	Memória de massa (103)	Posição 103 a partir do ponteiro da observação
20205	40410	*Long*	R	Memória de massa (104)	Posição 104 a partir do ponteiro da observação
20206	40412	*Long*	R	Memória de massa (105)	Posição 105 a partir do ponteiro da observação
20207	40414	*Long*	R	Memória de massa (106)	Posição 106 a partir do ponteiro da observação
20208	40416	*Long*	R	Memória de massa (107)	Posição 107 a partir do ponteiro da observação
20209	40418	*Long*	R	Memória de massa (108)	Posição 108 a partir do ponteiro da observação
20210	40420	*Long*	R	Memória de massa (109)	Posição 109 a partir do ponteiro da observação
20211	40422	*Long*	R	Memória de massa (110)	Posição 110 a partir do ponteiro da observação
20212	40424	*Long*	R	Memória de massa (111)	Posição 111 a partir do ponteiro da observação
20213	40426	*Long*	R	Memória de massa (112)	Posição 112 a partir do ponteiro da observação
20214	40428	*Long*	R	Memória de massa (113)	Posição 113 a partir do ponteiro da observação
20215	40430	*Long*	R	Memória de massa (114)	Posição 114 a partir do ponteiro da observação
20216	40432	*Long*	R	Memória de massa (115)	Posição 115 a partir do ponteiro da observação
20217	40434	*Long*	R	Memória de massa (116)	Posição 116 a partir do ponteiro da observação
20218	40436	*Long*	R	Memória de massa (117)	Posição 117 a partir do ponteiro da observação
20219	40438	*Long*	R	Memória de massa (118)	Posição 118 a partir do ponteiro da observação
20220	40440	*Long*	R	Memória de massa (119)	Posição 119 a partir do ponteiro da observação
20221	40442	*Long*	R	Memória de massa (120)	Posição 120 a partir do ponteiro da observação
20222	40444	*Long*	R	Memória de massa (121)	Posição 121 a partir do ponteiro da observação
20223	40446	*Long*	R	Memória de massa (122)	Posição 122 a partir do ponteiro da observação
20224	40448	*Long*	R	Memória de massa (123)	Posição 123 a partir do ponteiro da observação
20225	40450	*Long*	R	Memória de massa (124)	Posição 124 a partir do ponteiro da observação
20226	40452	*Long*	R	Memória de massa (125)	Posição 125 a partir do ponteiro da observação
20227	40454	*Long*	R	Memória de massa (126)	Posição 126 a partir do ponteiro da observação
20228	40456	*Long*	R	Memória de massa (127)	Posição 127 a partir do ponteiro da observação
20229	40458	*Long*	R	Memória de massa (128)	Posição 128 a partir do ponteiro da observação
20230	40460	*Long*	R	Memória de massa (129)	Posição 129 a partir do ponteiro da observação
20231	40462	*Long*	R	Memória de massa (130)	Posição 130 a partir do ponteiro da observação
20232	40464	*Long*	R	Memória de massa (131)	Posição 131 a partir do ponteiro da observação
20233	40466	*Long*	R	Memória de massa (132)	Posição 132 a partir do ponteiro da observação
20234	40468	*Long*	R	Memória de massa (133)	Posição 133 a partir do ponteiro da observação
20235	40470	*Long*	R	Memória de massa (134)	Posição 134 a partir do ponteiro da observação
20236	40472	*Long*	R	Memória de massa (135)	Posição 135 a partir do ponteiro da observação
20237	40474	*Long*	R	Memória de massa (136)	Posição 136 a partir do ponteiro da observação
20238	40476	*Long*	R	Memória de massa (137)	Posição 137 a partir do ponteiro da observação
20239	40478	*Long*	R	Memória de massa (138)	Posição 138 a partir do ponteiro da observação
20240	40480	*Long*	R	Memória de massa (139)	Posição 139 a partir do ponteiro da observação
20241	40482	*Long*	R	Memória de massa (140)	Posição 140 a partir do ponteiro da observação

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor esperado
20242	40484	*Long*	R	Memória de massa (141)	Posição 141 a partir do ponteiro da observação
20243	40486	*Long*	R	Memória de massa (142)	Posição 142 a partir do ponteiro da observação
20244	40488	*Long*	R	Memória de massa (143)	Posição 143 a partir do ponteiro da observação
20245	40490	*Long*	R	Memória de massa (144)	Posição 144 a partir do ponteiro da observação
20246	40492	*Long*	R	Memória de massa (145)	Posição 145 a partir do ponteiro da observação
20247	40494	*Long*	R	Memória de massa (146)	Posição 146 a partir do ponteiro da observação
20248	40496	*Long*	R	Memória de massa (147)	Posição 147 a partir do ponteiro da observação
20249	40498	*Long*	R	Memória de massa (148)	Posição 148 a partir do ponteiro da observação
20250	40500	*Long*	R	Memória de massa (149)	Posição 149 a partir do ponteiro da observação

Caso o número de medições seguintes à medição selecionada seja menor que 149, os endereços além do necessário deverão ser desconsiderados.
Após a leitura dos dados, é obrigatório que a observação seja fechada.

10.1.2.4. Aquisição dos Cabeçalhos

A aquisição dos cabeçalhos é análoga a aquisição dos dados, com exceção que o modo de operação da observação deve ser configurado para **240 - Leitura de Cabeçalhos**. Cada cabeçalho é um identificador único de 8 *bytes* (ocupando, assim, dois ou quatro endereços Modbus, respectivamente modos *Long* e *Short*) que caracteriza a forma como uma medição deve ser interpretada. Sem o cabeçalho, a medição lida não tem sentido físico, sendo apenas dados brutos.
Para fazer a correlação entre cabeçalho e medição, consulte o documento em anexo. Após a leitura dos cabeçalhos, é obrigatório que a observação seja fechada.

10.1.3. Programação de Alarmes

Os alarmes constituem um modo de alertar o usuário quando os níveis de determinadas grandezas ultrapassarem limites pré-estabelecidos. O MMW02 e MMW02-M permite configurar até 20 eventos de alarmes diferentes, que atuam de forma simultânea e independente. É possível ainda programar uma tolerância (histerese) para os limites da faixa de controle das grandezas. Os disparos dos alarmes podem ser na forma de bipes sonoros ou fechando um determinado relé, caso estes estejam presentes no equipamento.

10.1.3.1. Criando e Selecionando Alarme

Os alarmes podem ser criados através da função **05**. Após serem criados 20 alarmes, a escrita no endereço de criação de alarmes será proibida, voltando a estar disponível quando qualquer um dos alarmes for excluído.

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor esperado
10	10	*Bool*	W	Criação de alarmes	Deve ser escrito 0xFF00 para criar um novo alarme. O endereço retornará erro caso o máximo de alarmes tenha sido criado

Após ser criado, o alarme é adicionado ao fim da lista de alarmes, de modo que seu índice é a quantidade total de alarmes menos 1. Para editá-lo, é necessário selecioná-lo.

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor esperado
700	1400	*Long*	R	Quantidade total de alarmes gravados no equipamento	Entre 0 (nenhum alarme gravado) e 20 (número máximo de alarmes gravados)
701	1402	*Long*	R/W	Alarme selecionado para edição	Deve-se escrever um número entre 0 e o total de alarmes gravados. Valores fora dessa faixa retornarão erro

Após selecionado, o alarme estará disponível para edição e leitura dos parâmetros. Enquanto algum alarme estiver disparado, a edição dos parâmetros ficará bloqueada.

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição	Valor esperado
702	1404	*Long*	R/W	Grandeza monitorada	Os valores possíveis são: 0 - Nenhuma grandeza 1 - Tensão de fase AN 2 - Tensão de fase BN 3 - Tensão de fase CN 4 - Tensão de linha AB 5 - Tensão de linha BC 6 - Tensão de linha CA 7 - Corrente A 8 - Corrente B 9 - Corrente C 10 - Fator de potência A 11 - Fator de potência B 12 - Fator de Potência C 13 - THD de tensão de fase AN 14 - THD de tensão de fase BN 15 - THD de tensão de fase CN 16 - THD de tensão de linha AB 17 - THD de tensão de linha BC 18 - THD de tensão de linha CA 19 - THD de corrente A 20 - THD de corrente B 21 - THD de corrente C
703	1406	*Long*	R/W	Ação a ser tomada	Os valores possíveis são: 0 - Nenhuma ação 1 - Aviso sonoro 2 - Fechar relé 1
704	1408	*Float*	R/W	Valor mínimo	Intervalo de 0 até 99999999. O valor mínimo deve ser menor que o valor máximo
705	1410	*Float*	R/W	Valor máximo	Intervalo de 0 até 99999999. O valor máximo deve ser maior que o valor mínimo
706	1412	*Long*	R/W	Característica do valor mínimo	Caso a grandeza monitorada seja Fator de Potência, é necessário atribuir uma característica ao valor mínimo. Caso contrário, esse campo deve ser ignorado. Os valores possíveis são: 0 - Capacitivo 1 - Indutivo 2 - Resistivo
707	1414	*Long*	R/W	Característica do valor máximo	Caso a grandeza monitorada seja Fator de Potência, é necessário atribuir uma característica ao valor máximo. Caso contrário, esse campo deve ser ignorado. Os valores possíveis são: 0 - Capacitivo 1 - Indutivo 2 - Resistivo
708	1416	*Long*	R/W	Ignorar alarme	Ignorar, ou não, a monitoração da grandeza programada no alarme. Os valores possíveis são: 0 - Não ignorar 1 - Ignorar
709	1418	*Long*	R	Estado do alarme	Verifica se o alarme foi disparado ou não. Os valores possíveis são: 0 - Normal 1 - Disparado
710	1420	*Long*	W	Apagar alarme	Escrever nesse endereço faz com que o alarme selecionado seja apagado. A edição dos parâmetros apontará para o próximo alarme da lista. Caso o alarme apagado for o último da lista, será necessário selecionar um novo alarme

10.2. TABELA MODBUS

ATENÇÃO
Os endereços com permissão de escrita não têm proteção contra valores inválidos.

Os tipos possíveis para cada valor são:
- ***Bool***: valor lógico. 0 é falso e qualquer outro valor é verdadeiro
- ***Short***: inteiro 16 *bits* sem sinal
- ***Long***: inteiro 32 *bits* sem sinal
- ***Float***: ponto flutuante no formato IEEE 754
- ***DateTime***: *timestamp* em segundos a partir de 00:00:00 UTC de 1 de Janeiro de 1970

- **CaracFP**: característica do fator de potência
  - -1: nenhum
  - 0: resistivo
  - 1: indutivo
  - 2: capacitivo
- **Fase**: fase do equipamento em que a medição foi realizada
  - -1: nenhum
  - 0: AN, AB ou A
  - 1: BN, BC ou B
  - 2: CN, CA ou C

10.2.1. Coil

10.2.1.1. Entradas/Saídas Digitais

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
0	0	*Bool*	R	Estado relé 1

10.2.2. Coils *Reset*

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
50	50	*Bool*	W	*Reset* energia
51	51	*Bool*	W	*Reset* demanda
52	52	*Bool*	W	*Reset* estatísticas
53	53	*Bool*	W	Padrão de fábrica
54	54	*Bool*	W	Reservado
55	55	*Bool*	W	*Reset* contadores
56	56	*Bool*	W	Formatar memória
57	57	*Bool*	W	Reservado
58	58	*Bool*	W	Reservado
59	59	*Bool*	W	Reservado
60	60	*Bool*	W	Reservado
61	61	*Bool*	W	Reservado
62	62	*Bool*	W	Reservado
63	63	*Bool*	W	Reservado
64	64	*Bool*	W	Reservado
65	65	*Bool*	W	Reservado
66	66	*Bool*	W	Reservado
67	67	*Bool*	W	Reservado
68	68	*Bool*	W	Reservado
69	69	*Bool*	W	Reservado
70	70	*Bool*	W	*Reset* demanda ativa atual
71	71	*Bool*	W	*Reset* demanda ativa pico
72	72	*Bool*	W	*Reset* demanda reativa atual
73	73	*Bool*	W	*Reset* demanda reativa pico
74	74	*Bool*	W	*Reset* demanda aparente atual
75	75	*Bool*	W	*Reset* demanda aparente pico
76	76	*Bool*	W	*Reset* energia ativa direta
77	77	*Bool*	W	*Reset* energia ativa reversa
78	78	*Bool*	W	*Reset* energia reativa direta
79	79	*Bool*	W	*Reset* energia reativa reversa
80	80	*Bool*	W	*Reset* energia aparente

10.2.3. Holding

10.2.3.1. Parametrização (Valores 16 *bits*)

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
0	0	*Short*	R/W	COM - Endereço de rede - Intervalo de 1 até 247
1	1	*Short*	R/W	COM - Modo Modbus 32 *bits* - 0 - "*Short*" - 1 - "*Long*"
2	2	*Short*	R/W	COM - Indicação de *byte swap*
3	3	*Short*	R/W	COM - Indicação de *word swap*
4	4	*Short*	R/W	COM - *Baud rate* (bps) - 0 - "600" - 1 - "1200" - 2 - "1800" - 3 - "2400" - 4 - "4800" - 5 - "9600" - 6 - "19200" - 7 - "38400" - 8 - "57600" - 9 - "76800" - 10 - "115200"
5	5	*Short*	R/W	SYS - Frequência nominal (Hz) - 0 - "50" - 1 - "60"
6	6	*Short*	R/W	LOG - Modo de início - 0 - "Manual" - 1 - "Data/Hora"
7	7	*Short*	R/W	LOG - Modo de parada - 0 - "Manual" - 1 - "Data/Hora" - 2 - "Tempo" - 3 - "Contador"
8	8	*Short*	R/W	Log - Circular/Linear - 0 - "Linear" - 1 - "Circular"
9	9	*Short*	R/W	Reservado
10	10	*Short*	R/W	CLK - Fuso horário - 0 - "UTC-12:00" - 1 - "UTC-11:00" - 2 - "UTC-10:00" - 3 - "UTC-09:30" - 4 - "UTC-09:00" - 5 - "UTC-08:00" - 6 - "UTC-07:00" - 7 - "UTC-06:00" - 8 - "UTC-05:00" - 9 - "UTC-04:30" - 10 - "UTC-04:00" - 11 - "UTC-03:30" - 12 - "UTC-03:00" - 13 - "UTC-02:00" - 14 - "UTC-01:00" - 15 - "UTC" - 16 - "UTC+01:00" - 17 - "UTC+02:00" - 18 - "UTC+03:00" - 19 - "UTC+03:30" - 20 - "UTC+04:00" - 21 - "UTC+04:30" - 22 - "UTC+05:00" - 23 - "UTC+05:30" - 24 - "UTC+05:45" - 25 - "UTC+06:00" - 26 - "UTC+06:30" - 27 - "UTC+07:00" - 28 - "UTC+08:00" - 29 - "UTC+09:00" - 30 - "UTC+09:30" - 31 - "UTC+10:00" - 32 - "UTC+10:30" - 33 - "UTC+11:00" - 34 - "UTC+11:30" - 35 - "UTC+12:00" - 36 - "UTC+12:45" - 37 - "UTC+13:00" - 38 - "UTC+14:00"

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
11	11	*Short*	R/W	CLK - Horário de verão (DST - *Daylight Saving Time*) - 0 - "Normal" - 1 - "Verão"
12	12	*Short*	R/W	LOG - Modo de criação das áreas - 0 - "Única" - 1 - "Múltiplas"
13	13	*Short*	R/W	SYS - Sequência de fase - 0 - "ABC" - 1 - "ACB"
14	14	*Short*	R/W	SYS - Tipo de conexão do sistema - 0 - "01: 1P2W-1V1C " - 1 - "02: 2P2W-1V1C " - 2 - "03: 2P3W-2V2C " - 3 - "04: 3P4W-3V3C " - 4 - "05: 3P4W-3V2C B" - 5 - "06: 3P4W-3V1C B" - 6 - "07: 3P4W-2V3C B" - 7 - "08: 3P4W-2V2C B" - 8 - "09: 3P4W-2V1C B" - 9 - "10: 3P4W-1V3C B" - 10 - "11: 3P4W-1V2C B" - 11 - "12: 3P4W-1V1C B" - 12 - "13: 3P3W-3V3C " - 13 - "14: 3P3W-3V2C " - 14 - "15: 3P3W-3V1C B" - 15 - "16: 3P3W-2V3C " - 16 - "17: 3P3W-2V2C " - 17 - "18: 3P3W-2V1C B" - 18 - "19: 3P3W-1V3C B" - 19 - "20: 3P3W-1V2C B" - 20 - "21: 3P3W-1V1C B"
15	15	*Short*	R/W	SYS - Modo de configuração de TP - 0 - "Prim/Sec" - 1 - "Relação"
16	16	*Short*	R/W	SYS - Modo de configuração de TC - 0 - "Prim/Sec" - 1 - "Relação"
17	17	*Short*	R/W	SYS - Sentido da fase TC 1 - 0 - "Direto (+)" - 1 - "Reverso (-)"
18	18	*Short*	R/W	SYS - Sentido da fase TC 2 - 0 - "Direto (+)" - 1 - "Reverso (-)"
19	19	*Short*	R/W	SYS - Sentido da fase TC 3 - 0 - "Direto (+)" - 1 - "Reverso (-)"
20	20	*Short*	R/W	SYS - Modo de cálculo da potência - 0 - "Vetorial" - 1 - "Aritmética"
21	21	*Short*	R/W	COM - Formato da transmissão/recepção - 0 - "8-N-1" - 1 - "8-N-2" - 2 - "8-E-1" - 3 - "8-E-2" - 4 - "8-O-1" - 5 - "8-O-2"
22	22	*Short*	R/W	UI - Idioma da interface com o usuário - 0 - "PT-BR" - 1 - "ES" - 2 - "EN-US"
23	23	*Short*	R/W	DMD - Intervalo de integração da demanda (min) - 0 - "1" - 1 - "2" - 2 - "3" - 3 - "4" - 4 - "5" - 5 - "6" - 6 - "10" - 7 - "12" - 8 - "15" - 9 - "20" - 10 - "30" - 11 - "60"
24	24	*Short*	R/W	Reservado
25	25	*Short*	R/W	Reservado
26	26	*Short*	R/W	Reservado

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
27	27	*Short*	R/W	Reservado
28	28	*Short*	R/W	I/O - Estado global dos alarmes - 0 - "Desligado" - 1 - "Ligado"
29	29	*Short*	R/W	I/O - Histerese dos alarmes (%) - Intervalo de 0 até 10
30	30	*Short*	R/W	LOG - Seleção do bloco de medição de instantâneos - 0 - "Não" - 1 - "Sim"
31	31	*Short*	R/W	LOG - Seleção do bloco de medição de estatísticos - 0 - "Não" - 1 - "Sim"
32	32	*Short*	R/W	LOG - Seleção do bloco de medição de demanda - 0 - "Não" - 1 - "Sim"
33	33	*Short*	R/W	LOG - Seleção do bloco de medição de energia - 0 - "Não" - 1 - "Sim"
34	34	*Short*	R/W	LOG - Seleção do bloco de medição de harmônicos - 0 - "Não" - 1 - "Sim"
35	35	*Short*	R/W	LOG - Sincronismo entre intervalo de log e intervalos estatísticos - 0 - "Não" - 1 - "Sim"
36	36	*Short*	R/W	LOG - Sincronismo entre intervalo de log e intervalos energia - 0 - "Não" - 1 - "Sim"
37	37	*Short*	R/W	LOG - Gravar primeiro registro após sincronia - 0 - "Não" - 1 - "Sim"
38	38	*Short*	R/W	UI - Bipe - 0 - "Desligado" - 1 - "Ligado"

10.2.3.2. Parametrização (Valores 32 *bits*)

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
200	100	*Long*	R/W	SYS - Primário TP (V) - Intervalo de 50 até 999999
202	101	*Long*	R/W	SYS - Secundário TP (V) - Intervalo de 50 até 500
204	102	*Float*	R/W	SYS - Relação TP - Intervalo de 0 até 20000
206	103	*Long*	R/W	SYS - Primário TC (A) - Intervalo de 5 até 99999
208	104	*Long*	R	SYS - Secundário TC (A) - Valor fixo em 5
210	105	*Float*	R/W	SYS - Relação TC - Intervalo de 0 até 20000
212	106	*Long*	R/W	LOG - Data/Hora para parar a gravação de dados na memória (*timestamp*)
214	107	*Long*	R/W	LOG - Intervalo entre registros (s)
216	108	*Long*	R/W	LOG - Tempo para parar a gravação de dados na memória (*timestamp*)
218	109	*Long*	R/W	LOG - Contador regressivo para parar a gravação de dados na memória - Intervalo de 0 até 999999
220	110	*Long*	R/W	LOG - Data/Hora para iniciar a gravação de dados na memória (*timestamp*)

10.2.3.3. Autonomia do *Datalog*

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
300	150	*Long*	R	Número de *bytes* gravados por intervalo de registro
302	151	*Long*	R	Memória livre
304	152	*Float*	R	Autonomia da memória para o *datalog*. A parte inteira é o valor em segundos, enquanto a fracionária é o valor em milissegundos

10.2.3.4. Relógio do Equipamento

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
600	300	*DateTime*	R/W	Relógio - Unix *timestamp*
602	301	*Long*	R/W	Relógio - Ano
604	302	*Long*	R/W	Relógio - Mês
606	303	*Long*	R/W	Relógio - Dia
608	304	*Long*	R/W	Relógio - Hora
610	305	*Long*	R/W	Relógio - Minuto
612	306	*Long*	R/W	Relógio - Segundo

10.2.3.5. Informações

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
1040	520	*Long*	R	Contador relé 1
1042	521	*Long*	R	Reservado
1044	522	*Long*	R	Indica que algum registrador de energia chegou ao limite

10.2.3.6. Controle do *Datalog*

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
1060	530	*Short*	R/W	Ações (escrita) - 0 - Parar - 1 - Registrar - 2 - Pausar - 3 - Formatar estado (leitura) - 1 - Parado - 2 - Preparando - 3 - Aguardando - 4 - Sincronizando - 5 - Registrando - 6 - Finalizando - 7 - Pausado - 8 - Erro

10.2.4. Input

10.2.4.1. Grandezas

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
0	0	*DateTime*	R	*Timestamp* do momento da medida
2	1	*Float*	R	Tensão de fase média (V)
4	2	*Float*	R	Tensão da fase A (V)
6	3	*Float*	R	Tensão da fase B (V)
8	4	*Float*	R	Tensão da fase C (V)
10	5	*Float*	R	Corrente média (A)
12	6	*Float*	R	Corrente na fase A (A)
14	7	*Float*	R	Corrente na fase B (A)
16	8	*Float*	R	Corrente na fase C (A)
18	9	*Float*	R	Tensão de linha média (V)
20	10	*Float*	R	Tensão da linha AB (V)
22	11	*Float*	R	Tensão da linha BC (V)
24	12	*Float*	R	Tensão da linha CA (V)
26	13	*Float*	R	Fator de potência total
28	14	*Float*	R	Fator de potência da fase A
30	15	*Float*	R	Fator de potência da fase B
32	16	*Float*	R	Fator de potência da fase C
34	17	CaracFP	R	Característica do FP total
36	18	CaracFP	R	Característica do FP da fase A
38	19	CaracFP	R	Característica do FP da fase B
40	20	CaracFP	R	Característica do FP da fase C
42	21	*Float*	R	Potência ativa total (W)
44	22	*Float*	R	Potência ativa da fase A (W)
46	23	*Float*	R	Potência ativa da fase B (W)
48	24	*Float*	R	Potência ativa da fase C (W)
50	25	*Float*	R	Potência reativa total (VAr)
52	26	*Float*	R	Potência reativa da fase A (VAr)
54	27	*Float*	R	Potência reativa da fase B (VAr)

56	28	*Float*	R	Potência reativa da fase C (VAr)
58	29	*Float*	R	Potência aparente total (VA)
60	30	*Float*	R	Potência aparente da fase A (VA)
62	31	*Float*	R	Potência aparente da fase B (VA)
64	32	*Float*	R	Potência aparente da fase C (VA)
66	33	*Float*	R	Frequência instantânea (Hz)
68	34	*Float*	R	Reservado
70	35	*Float*	R	Reservado
72	36	*Float*	R	Reservado
74	37	*Float*	R	Corrente de neutro (A)
76	38	*Long*	R	Fase onde foi obtida a frequência
78	39	*Float*	R	Ângulo da corrente na fase A (°)
80	40	*Float*	R	Ângulo da corrente na fase B (°)
82	41	*Float*	R	Ângulo da corrente na fase C (°)

10.2.4.2. Demanda

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
200	100	*Float*	R	Demanda aparente prevista (VA)
202	101	*Float*	R	Demanda aparente (último intervalo) (VA)
204	102	*Float*	R	Demanda aparente máxima (VA)
206	103	*Float*	R	Demanda ativa total prevista (W)
208	104	*Float*	R	Demanda ativa (último intervalo) (W)
210	105	*Float*	R	Demanda ativa total máxima (W)
212	106	*Float*	R	Demanda reativa total prevista (VAr)
214	107	*Float*	R	Demanda reativa total (último intervalo) (VAr)
216	108	*Float*	R	Demanda reativa total máxima (VAr)
218	109	*Float*	R	Demanda reativa indutiva prevista (VAr)
220	110	*Float*	R	Demanda reativa indutiva (último intervalo) (VAr)
222	111	*Float*	R	Demanda reativa indutiva máxima (VAr)
224	112	*Float*	R	Demanda reativa capacitiva prevista (VAr)
226	113	*Float*	R	Demanda reativa capacitiva (último intervalo) (VAr)
228	114	*Float*	R	Demanda reativa capacitiva máxima (VAr)

10.2.4.3. Energia

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
300	150	*Float*	R	Energia ativa total líquida (kWh)
302	151	*Float*	R	Energia ativa total bruta (kWh)
304	152	*Float*	R	Energia ativa direta (kWh)
306	153	*Float*	R	Energia ativa reversa (kWh)
308	154	*Float*	R	Energia reativa total líquida (kVArh)
310	155	*Float*	R	Energia reativa total bruta (kVArh)
312	156	*Float*	R	Energia reativa direta (kVArh)
314	157	*Float*	R	Energia reativa reversa (kVArh)
316	158	*Float*	R	Energia reativa reversa indutiva (kVArh)
318	159	*Float*	R	Energia reativa reversa capacitiva (kVArh)
320	160	*Float*	R	Energia reativa direta indutiva (kVArh)
322	161	*Float*	R	Energia reativa direta capacitiva (kVArh)
324	162	*Float*	R	Energia aparente total (kVAh)
326	163	*Long*	R	Reservado

10.2.4.4. Estatísticas

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
400	200	*Float*	R	Tensão mínima da fase A (V)
402	201	*Float*	R	Tensão mínima da fase B (V)
404	202	*Float*	R	Tensão mínima da fase C (V)
406	203	*Float*	R	Tensão mínima da linha AB (V)
408	204	*Float*	R	Tensão mínima da linha BC (V)
410	205	*Float*	R	Tensão mínima da linha CA (V)
412	206	*Float*	R	Tensão média da fase A (V)
414	207	*Float*	R	Tensão média da fase B (V)
416	208	*Float*	R	Tensão média da fase C (V)
418	209	*Float*	R	Tensão média da linha AB (V)
420	210	*Float*	R	Tensão média da linha BC (V)

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
422	211	*Float*	R	Tensão média da linha CA (V)
424	212	*Float*	R	Tensão máxima da fase A (V)
426	213	*Float*	R	Tensão máxima da fase B (V)
428	214	*Float*	R	Tensão máxima da fase C (V)
430	215	*Float*	R	Tensão máxima da linha AB (V)
432	216	*Float*	R	Tensão máxima da linha BC (V)
434	217	*Float*	R	Tensão máxima da linha CA (V)
436	218	*Float*	R	Corrente mínima da fase A (A)
438	219	*Float*	R	Corrente mínima da fase B (A)
440	220	*Float*	R	Corrente mínima da fase C (A)
442	221	*Float*	R	Corrente média da fase A (A)
444	222	*Float*	R	Corrente média da fase B (A)
446	223	*Float*	R	Corrente média da fase C (A)
448	224	*Float*	R	Corrente máxima da fase A (A)
450	225	*Float*	R	Corrente máxima da fase B (A)
452	226	*Float*	R	Corrente máxima da fase C (A)
454	227	*Float*	R	Fator de potência mínimo da fase A
456	228	*Float*	R	Fator de potência mínimo da fase B
458	229	*Float*	R	Fator de potência mínimo da fase C
460	230	CaracFP	R	Característica mínima do FP na fase A
462	231	CaracFP	R	Característica mínima do FP na fase B
464	232	CaracFP	R	Característica mínima do FP na fase C
466	233	*Float*	R	Fator de potência médio da fase A
468	234	*Float*	R	Fator de potência médio da fase B
470	235	*Float*	R	Fator de potência médio da fase C
472	236	CaracFP	R	Característica do fator de potência médio na fase A
474	237	CaracFP	R	Característica do fator de potência médio na fase B
476	238	CaracFP	R	Característica do fator de potência médio na fase C
478	239	*Float*	R	Fator de potência máximo da fase A
480	240	*Float*	R	Fator de potência máximo da fase B
482	241	*Float*	R	Fator de potência máximo da fase C
484	242	CaracFP	R	Característica do FP da fase A
486	243	CaracFP	R	Característica do FP da fase B
488	244	CaracFP	R	Característica do FP da Fase C
490	245	Fase	R	Fase onde ocorreu a Tensão de fase mínima
492	246	*DateTime*	R	*Timestamp* da tensão de fase mínima
494	247	Fase	R	Fase onde ocorreu a tensão de fase máxima
496	248	*DateTime*	R	*Timestamp* da tensão de fase máxima
498	249	Fase	R	Linha onde ocorreu a tensão de linha mínima
500	250	*DateTime*	R	*Timestamp* da tensão de linha mínima
502	251	Fase	R	Linha onde ocorreu a tensão de linha máxima
504	252	*DateTime*	R	*Timestamp* da tensão de linha máxima
506	253	Fase	R	Fase onde ocorreu a corrente mínima
508	254	*DateTime*	R	*Timestamp* que ocorreu a corrente mínima
510	255	Fase	R	Fase onde ocorreu a corrente máxima
512	256	*DateTime*	R	*Timestamp* que ocorreu a corrente máxima

10.2.5. Harmônicos

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
600	300	*Float*	R	THD tensão AN | AB (%)
602	301	*Float*	R	THD tensão BN | BC (%)
604	302	*Float*	R	THD tensão CN | CA (%)
606	303	*Float*	R	THD corrente A (%)
608	304	*Float*	R	THD corrente B (%)
610	305	*Float*	R	THD corrente C (%)

10.2.6. Energia 64 *bits*

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
12000	6000	*Short*	R	Energia ativa NET [0]
12001	6001	*Short*	R	Energia ativa NET [1]
12002	6002	*Short*	R	Energia ativa NET [2]
12003	6003	*Short*	R	Energia ativa NET [3]
12004	6004	*Short*	R	Energia ativa SUM [0]
12005	6005	*Short*	R	Energia ativa SUM [1]
12006	6006	*Short*	R	Energia ativa SUM [2]

Endereço (*Short*)	Endereço (*Long*)	Formato	Modo	Descrição
12007	6007	*Short*	R	Energia ativa SUM [3]
12008	6008	*Short*	R	Energia ativa IMPORT [0]
12009	6009	*Short*	R	Energia ativa IMPORT [1]
12010	6010	*Short*	R	Energia ativa IMPORT [2]
12011	6011	*Short*	R	Energia ativa IMPORT [3]
12012	6012	*Short*	R	Energia ativa EXPORT [0]
12013	6013	*Short*	R	Energia ativa EXPORT [1]
12014	6014	*Short*	R	Energia ativa EXPORT [2]
12015	6015	*Short*	R	Energia ativa EXPORT [3]
12016	6016	*Short*	R	Energia reativa NET [0]
12017	6017	*Short*	R	Energia reativa NET [1]
12018	6018	*Short*	R	Energia reativa NET [2]
12019	6019	*Short*	R	Energia reativa NET [3]
12020	6020	*Short*	R	Energia reativa SUM [0]
12021	6021	*Short*	R	Energia reativa SUM [1]
12022	6022	*Short*	R	Energia reativa SUM [2]
12023	6023	*Short*	R	Energia reativa SUM [3]
12024	6024	*Short*	R	Energia reativa IMPORT [0]
12025	6025	*Short*	R	Energia reativa IMPORT [1]
12026	6026	*Short*	R	Energia reativa IMPORT [2]
12027	6027	*Short*	R	Energia reativa IMPORT [3]
12028	6028	*Short*	R	Energia reativa EXPORT [0]
12029	6029	*Short*	R	Energia reativa EXPORT [1]
12030	6030	*Short*	R	Energia reativa EXPORT [2]
12031	6031	*Short*	R	Energia reativa EXPORT [3]
12032	6032	*Short*	R	Energia reativa indutiva EXPORT [0]
12033	6033	*Short*	R	Energia reativa indutiva EXPORT [1]
12034	6034	*Short*	R	Energia reativa indutiva EXPORT [2]
12035	6035	*Short*	R	Energia reativa indutiva EXPORT [3]
12036	6036	*Short*	R	Energia reativa capacitiva EXPORT [0]
12037	6037	*Short*	R	Energia reativa capacitiva EXPORT [1]
12038	6038	*Short*	R	Energia reativa capacitiva EXPORT [2]
12039	6039	*Short*	R	Energia reativa capacitiva EXPORT [3]
12040	6040	*Short*	R	Energia reativa indutiva IMPORT [0]
12041	6041	*Short*	R	Energia reativa indutiva IMPORT [1]
12042	6042	*Short*	R	Energia reativa indutiva IMPORT [2]
12043	6043	*Short*	R	Energia reativa indutiva IMPORT [3]
12044	6044	*Short*	R	Energia reativa capacitiva IMPORT [0]
12045	6045	*Short*	R	Energia reativa capacitiva IMPORT [1]
12046	6046	*Short*	R	Energia reativa capacitiva IMPORT [2]
12047	6047	*Short*	R	Energia reativa capacitiva IMPORT [3]
12048	6048	*Short*	R	Energia aparente [0]
12049	6049	*Short*	R	Energia aparente [1]
12050	6050	*Short*	R	Energia aparente [2]
12051	6051	*Short*	R	Energia aparente [3]

10.3. CABEÇALHOS

Todos os valores registrados pelo equipamento têm 32 *bits* de largura. Os tipos possíveis para cada valor são:

- ***Long***: inteiro sem sinal
- ***Float***: ponto flutuante no formato IEEE 754
- ***DateTime***: *timestamp* em segundos a partir de 00:00:00 UTC de 1 de Janeiro de 1970
- **CaracFP**: característica do fator de potência
  - -1: nenhum
  - 0: resistivo
  - 1: indutivo
  - 2: capacitivo
- **Fase**: fase do equipamento em que a medição foi realizada
  - -1: Nenhum
  - 0: AN, AB ou A
  - 1: BN, BC ou B
  - 2: CN, CA ou C

10.3.1. Tabela

Header	Formato	Label	Descrição
0x00000020220B4C60	*DateTime*	Time	*Timestamp* da medida
0x00000020220ACC60	*Long*	ms	Millis da *timestamp* da medida
0x0000704722334DE8	*Float*	Vavg (V)	Tensão de fase média Vavg (V)
0x0000084722334DE8	*Float*	V AN (V)	Tensão da fase A V AN (V)
0x0000104722334DE8	*Float*	V BN (V)	Tensão da fase B V BN (V)
0x0000184722334DE8	*Float*	V CN (V)	Tensão da fase C V CN (V)
0x00007087223B4DE8	*Float*	Iavg (A)	Corrente média Iavg (A)
0x00000887223B4DE8	*Float*	Ia (A)	Corrente da fase A Ian (A)
0x00001087223B4DE8	*Float*	Ib (A)	Corrente da fase B Ibn (A)
0x00001887223B4DE8	*Float*	Ic (A)	Corrente da fase C Icn (A)
0x0000784722334DE8	*Float*	Uavg (V)	Tensão de linha média Uavg (V)
0x0000284722334DE8	*Float*	Uab (V)	Tensão da linha AB Uab (V)
0x0000304722334DE8	*Float*	Ubc (V)	Tensão da linha BC Ubc (V)
0x0000384722334DE8	*Float*	Uca (V)	Tensão da linha CA Uca (V)
0x0000700722034D68	*Float*	PF	Fator de potência total PF
0x0000080722034D68	*Float*	PFa	Fator de potência da fase A
0x0000100722034D68	*Float*	PFb	Fator de potência da fase B
0x0000180722034D68	*Float*	PFc	Fator de potência da fase C
0x0000680722034C56	CaracFP	LC	Característica Ind/Cap total
0x0000080722034C56	CaracFP	LCa	Característica Ind/Cap A
0x0000100722034C56	CaracFP	LCb	Característica Ind/Cap B
0x0000180722034C56	CaracFP	LCc	Característica Ind/Cap C
0x000068C7224B4CE8	*Float*	P (W)	Potência ativa total P (W)
0x000008C7224B4CE8	*Float*	Pa (W)	Potência ativa da fase A Pan (W)
0x000010C7224B4CE8	*Float*	Pb (W)	Potência ativa da fase B Pbn (W)
0x000018C7224B4CE8	*Float*	Pc (W)	Potência ativa da fase C Pcn (W)
0x000068C722534DA8	*Float*	Q (VAr)	Potência reativa total Q (VAr)
0x000008C722534DA8	*Float*	Qa (VAr)	Potência reativa da fase A Qan (VAr)
0x000010C722534DA8	*Float*	Qb (VAr)	Potência reativa da fase B Q bn (VAr)
0x000018C722534DA8	*Float*	Qc (VAr)	Potência reativa da fase C Q cn (VAr)
0x000068C722434E28	*Float*	S (VA)	Potência aparente total S (VA)
0x000008C722434E28	*Float*	Sa(VA)	Potência aparente da fase A S an (VA)
0x000010C722434E28	*Float*	Sb (VA)	Potência aparente da fase B S bn (VA)
0x000018C722434E28	*Float*	Sc (VA)	Potência aparente da fase C S cn (VA)
0x00026C87227B03E8	*Float*	Freq (Hz)	Frequência (Hz)
0x00002087223B4DE8	*Float*	In (A)	Corrente de neutro In (A)
0x0002680722034C56	Fase	Ph(f)	Fase no qual a frequência está sendo calculada
0x0000690722BB81A8	*Float*	Ph (kWh)	Energia ativa total (kWh)
0x0000690022BB81A8	*Float*	Ph sum (kWh)	Energia ativa total sum (kWh)
0x0000690722BB81E8	*Float*	Ph fwd (kWh)	Energia ativa direta (kWh)
0x0000690722BB8228	*Float*	Ph rev (kWh)	Energia ativa reversa (kWh)
0x0000690722B38268	*Float*	Qh (kVArh)	Energia reativa total (kVArh)
0x0000690022B38268	*Float*	Qh sum (kVArh)	Energia reativa total sum (kVArh)
0x0000690722B382A8	*Float*	Qh fwd (kVArh)	Energia reativa direta (kVArh)
0x0000690722B382E8	*Float*	Qh rev (kVArh)	Energia reativa reversa (kVArh)
0x0000692822B382E8	*Float*	Qh rev {i} (kVArh)	Energia reativa reversa indutiva (kVArh)
0x0000692922B382E8	*Float*	Qh rev {c} (kVArh)	Energia reativa reversa capacitiva (kVArh)
0x0000692822B382A8	*Float*	Qh fwd {i} (kVArh)	Energia reativa direta indutiva (kVArh)
0x0000692922B382A8	*Float*	Qh fwd {c} (kVArh)	Energia reativa direta capacitiva (kVArh)
0x0000690722B38328	*Float*	Sh (kVAh)	Energia aparente total (kVAh)
0x000068E8224300E8	*Float*	Sd pred (VA)	Demanda aparente total (atual)
0x000068E9224300E8	*Float*	Sd (VA)	Demanda aparente total (última)
0x000068C722433CE8	*Float*	Sd peak (VA)	Demanda aparente total (pico)
0x000068E8224B0068	*Float*	Pd pred (W)	Demanda ativa total (atual)
0x000068E9224B0068	*Float*	Pd (W)	Demanda ativa total (anterior)
0x000068C7224B3C68	*Float*	Pd peak (W)	Demanda ativa total (pico)
0x000068C722533628	*Float*	Qd pred (VAr)	Demanda reativa total (prevista)
0x000068C7225300A8	*Float*	Qd (VAr)	Demanda reativa total (última)
0x000068C722533CA8	*Float*	Qd peak (VAr)	Demanda reativa total (pico)
0x000068E822533628	*Float*	Qd pred {i} (VAr)	Demanda reativa indutiva (prevista)
0x000068E8225300A8	*Float*	Qd {i} (VAr)	Demanda reativa indutiva (última)
0x000068E822533CA8	*Float*	Qd peak {i} (VAr)	Demanda reativa indutiva (pico)
0x000068E922533628	*Float*	Qd pred {c} (VAr)	Demanda reativa capacitiva (prevista)
0x000068E9225300A8	*Float*	Qd {c} (VAr)	Demanda reativa capacitiva (última)

Header	Formato	Label	Descrição
0x000068E922533CA8	*Float*	Qd peak {c} (VAr)	Demanda reativa capacitiva (pico)
0x0000084822334DE8	*Float*	V AN min (V)	Tensão mínima da fase aN (V)
0x0000104822334DE8	*Float*	V BN min (V)	Tensão mínima da fase bN (V)
0x0000184822334DE8	*Float*	V CN min (V)	Tensão mínima da fase cN (V)
0x0000284822334DE8	*Float*	Uab min (V)	Tensão mínima da linha AB (V)
0x0000304822334DE8	*Float*	Ubc min (V)	Tensão mínima da linha BC (V)
0x0000384822334DE8	*Float*	Uca min (V)	Tensão mínima da linha CA (V)
0x0000084A22334DE8	*Float*	V AN avg (V)	Tensão média da fase A (V)
0x0000104A22334DE8	*Float*	V BN avg (V)	Tensão média da fase B (V)
0x0000184A22334DE8	*Float*	V CN avg (V)	Tensão média da fase C (V)
0x0000284A22334DE8	*Float*	Uab avg (V)	Tensão média da linha AB (V)
0x0000304A22334DE8	*Float*	Ubc avg (V)	Tensão média da linha BC (V)
0x0000384A22334DE8	*Float*	Uca avg (V)	Tensão média da linha CA (V)
0x0000084922334DE8	*Float*	V AN max (V)	Tensão máxima da fase A (V)
0x0000104922334DE8	*Float*	V BN max (V)	Tensão máxima da fase B (V)
0x0000184922334DE8	*Float*	V CN max (V)	Tensão máxima da fase C (V)
0x0000284922334DE8	*Float*	Uab max (V)	Tensão máxima da linha AB (V)
0x0000304922334DE8	*Float*	Ubc max (V)	Tensão máxima da linha BC (V)
0x0000384922334DE8	*Float*	Uca max (V)	Tensão máxima da linha CA (V)
0x00000888223B4DE8	*Float*	Ia min (A)	Corrente mínima da fase A (A)
0x00001088223B4DE8	*Float*	Ib min (A)	Corrente mínima da fase B (A)
0x00001888223B4DE8	*Float*	Ic min (A)	Corrente mínima da fase C (A)
0x0000088A223B4DE8	*Float*	Ia avg (A)	Corrente média da fase A (A)
0x0000108A223B4DE8	*Float*	Ib avg (A)	Corrente média da fase B (A)
0x0000188A223B4DE8	*Float*	Ic avg (A)	Corrente média da fase C (A)
0x00000889223B4DE8	*Float*	Ia max (A)	Corrente máxima da fase A (A)
0x00001089223B4DE8	*Float*	Ib max (A)	Corrente máxima da fase B (A)
0x00001889223B4DE8	*Float*	Ic max (A)	Corrente máxima da fase C (A)
0x0000080822034C68	*Float*	PFa min	Fator de potência mínimo da fase A
0x0000100822034C68	*Float*	PFb min	Fator de potência mínimo da fase B
0x0000180822034C68	*Float*	PFc min	Fator de potência mínimo da fase C
0x0000080822034C56	CaracFP	LCa min	Característica de fator de potência mínimo da fase A
0x0000100822034C56	CaracFP	LCb min	Característica de fator de potência mínimo da fase B
0x0000180822034C56	CaracFP	LCc min	Característica de fator de potência mínimo da fase C
0x0000080A22034C68	*Float*	PFa avg	Fator de potência médio da fase A
0x0000100A22034C68	*Float*	PFb avg	Fator de potência médio da fase B
0x0000180A22034C68	*Float*	PFc avg	Fator de potência médio da fase C
0x0000080A22034C56	CaracFP	LCa avg	Característica de fator de potência médio da fase A
0x0000100A22034C56	CaracFP	LCb avg	Característica de fator de potência médio da fase B
0x0000180A22034C56	CaracFP	LCc avg	Característica de fator de potência médio da fase C
0x0000080922034C68	*Float*	PFa max	Fator de potência máximo da fase A
0x0000100922034C68	*Float*	PFb max	Fator de potência máximo da fase B
0x0000180922034C68	*Float*	PFc max	Fator de potência máximo da fase C
0x0000080922034C56	CaracFP	LCa max	Característica de fator de potência máxima da fase A
0x0000100922034C56	CaracFP	LCb max	Característica de fator de potência máxima da fase B
0x0000180922034C56	CaracFP	LCc max	Característica de fator de potência máxima da fase C
0x0000704822334DD6	Fase	Vmin@pn	Fase onde ocorreu a tensão de fase mínima
0x00007048220B4C60	*DateTime*	Vmin@t	*Timestamp* onde ocorreu a tensão de fase mínima
0x0000704922334DD6	Fase	Vmax@pn	Fase onde ocorreu a tensão de fase máxima
0x00007049220B4C60	*DateTime*	Vmax@t	*Timestamp* onde ocorreu a tensão de fase máxima
0x0000784822334DD6	Fase	Umin@pg	Fase onde ocorreu a tensão de linha mínima
0x00007848220B4C60	*DateTime*	Umin@t	*Timestamp* onde ocorreu a tensão de linha mínima
0x0000784922334DD6	Fase	Umax@pg	Fase onde ocorreu a tensão de linha máxima
0x00007849220B4C60	*DateTime*	Umax@t	*Timestamp* onde ocorreu a tensão de linha máxima
0x00000088223B4DD6	Fase	Imin@p	Fase onde ocorreu a corrente mínima
0x00000088220B4C60	*DateTime*	Imin@t	*Timestamp* onde ocorreu a corrente mínima
0x00000089223B4DD6	Fase	Imax@p	Fase onde ocorreu a corrente máxima
0x00000089220B4C60	*DateTime*	Imax@t	*Timestamp* onde ocorreu a corrente máxima
0x00000847229B70A8	*Float*	THD Va (%)	THD da tensão Va (%)
0x00001047229B70A8	*Float*	THD Vb(%)	THD da tensão Vb (%)
0x00001847229B70A8	*Float*	THD Vc (%)	THD da tensão Vc (%)
0x00000887229B70A8	*Float*	THD Ia (%)	THD da corrente Ia (%)
0x00001087229B70A8	*Float*	THD Ib(%)	THD da corrente Ib (%)
0x00001887229B70A8	*Float*	THD Ic (%)	THD da corrente Ic (%)

Grupo WEG - Unidade Automação
Jaraguá do Sul - SC - Brasil
Telefone: (47) 3276-4000
automacao@weg.net
www.weg.net
www.youtube.com/wegvideos
@weg_wr

Rev: 00 | Data (m/a): 06/2014
Sujeito a alterações sem aviso prévio. As informações contidas são valores de referência.